



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“PROPUESTA TÉCNICA- ECONÓMICA DE PAVIMENTACIÓN
URBANA EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DE CRUZ DEL
MÉDANO – MÓRROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA CIVIL**

AUTORES:

**MORALES PEZO JESSICA MARIA
TUÑOQUE SANTISTEBAN ERIKA ALEJANDRINA**

ASESOR:

Mg. JULIO CESAR BENITES CHERO

LINEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

CHICLAYO – PERU

2018



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 18:30 horas del día 27 de setiembre del 2018, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección Académica N° 2396-2018-UCV-CH, de fecha 25 de setiembre, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis "PROPUESTA TÉCNICA – ECONÓMICA DE PAVIMENTACIÓN URBANA EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DEL CRUZ DEL MEDANO – MORROPE, PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD", presentada por las Bachilleres **MORALES PEZO JESSICA MARIA - TUÑOQUE SANTISTEBAN ERIKA ALEJANDRINA** con la finalidad de que obtengan el Título de Ingeniero Civil, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

- Presidente: Ing. Zamora Capelli Walter
- Secretario: Mg. Ramírez Muñoz Carlos Javier
- Vocal: Mg. Benites Chero Julio César

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

APROBADO POR MAYORIA

Siendo las 19:30 horas del mismo día, se dió por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 27 de Setiembre del 2018

Ing. Zamora Capelli Walter

Presidente

Mg. Ramírez Muñoz Carlos Javier

Secretario

Mg. Benites Chero Julio César

Vocal

DEDICATORIA

Con todo mi amor y respeto dedico esta tesis a mis padres Manuel y María, quienes me apoyaron en todo momento, por incentivarme a seguir adelante e hicieron que haga realidad esta meta de las muchas que tengo trazadas.

Asimismo va dedicado a ustedes las personas más importantes en mi vida, quienes me apoyaron incondicionalmente, quienes me incentivaron a salir adelante, a ti mi Abuela Filomena, a mis hermanos Maritza, Silvia, Manuel, Migue, Iris y a dos personas que en este último año de mi carrera estuvieron para orientarme Lucy y Manuel.

Erika Tuñoque

Dedico con mucho amor y cariño esta Tesis a mis padres Roger Morales (Q.E.P.D) y Jessica Pezo, y mi hermano Roger Chistpofert que siempre me apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica para poder ser una profesional de éxito, también va dedicado a mis abuelos Fabriciano y Soledad.

Jessica Morales

AGRADECIMIENTO

Con todo mi amor y respeto dedico esta tesis a mis padres Manuel y María, quienes me apoyaron en todo momento, por incentivarme a seguir adelante e hicieron que haga realidad esta meta de las muchas que tengo trazadas.

Asimismo va dedicado a ustedes las personas más importantes en mi vida, quienes me apoyaron incondicionalmente, quienes me incentivaron a salir adelante, a ti mi Abuela Filomena, a mis hermanos Maritza, Silvia, Manuel, Migue, Iris y a dos personas que en este último año de mi carrera estuvieron para orientarme Lucy y Manuel.

A mis docentes Mg. Ing. Julio Benites Chero y Manuel Puican Carreño, que influyeron con sus lecciones y experiencias en formarme como una persona de bien y preparada para los retos que pone la vida, a todos y cada uno de ellos les dedico cada una de estas páginas de mi tesis

Erika Tuñoque

Primeramente agradezco a la Universidad César Vallejo por haberme aceptado ser parte de ella y poder estudiar mi carrera de ingeniería Civil, así también a los diferentes docentes que me brindaron sus conocimientos y su apoyo para poder seguir adelante.

Dedico con mucho amor y cariño esta Tesis a mis padres Roger Morales (Q.E.P.D) y Jessica Pezo, y mi hermano Roger Chistpofert que siempre me apoyaron

incondicionalmente en la parte moral y económica para poder ser una profesional de éxito, también va dedicado a mis abuelos Fabriciano y Soledad.

A mis docentes Mg.Ing. Julio Benites Chero y Manuel Puican Carreño que me apoyaron incondicionalmente en el transcurso de mi tesis.

Jessica Morales

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Erika Alejandrina Tuñoque Santisteban con DNI N° 48419106, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaramos también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por la cual se someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 14 de abril del 2016



Erika Alejandrina Tuñoque Santisteban

DNI: 48419106

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Jessica María Morales Pezo con DNI N° 71594181, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaramos también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por la cual se someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 14 de abril del 2016



Jessica María Morales Pezo

DNI: 71594181

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Propuesta Técnica- Económica de pavimentación urbana en las principales avenidas de Cruz del Médano-Mórrope para el mejoramiento de la transitabilidad”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.

Las autoras

INDICE

ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vii
INDICE... ..	viii
RESUMEN.....	xviii
ABSTRACT	xix
 I. INTRODUCCION	 20
1.1. Realidad Problemática.....	20
1.2. Trabajos Previos... ..	21
1.3. Teorías relacionadas al tema	22
1.3.1. Fundamentos de la propuesta técnica- económica.....	22
1.3.2. Fundamentos de la dimensión de elementos de diseño.	24
1.3.3. Fundamentos de dimensión de características económicas.....	28
1.3.4. Fundamentos para mejorar la transitabilidad.....	28
1.3.5. Fundamentos de dimensión de tipo de pavimentos.....	28
1.3.6. Fundamentos de dimensión de evaluación en función al tipo	
1.4. Formulación al Problema	32
1.5. Justificación del estudio.....	33
1.6. Hipótesis... ..	33
1.7. Objetivos... ..	33
1.7.1. Objetivo General.....	33
1.7.2. Objetivos específicos... ..	34
II. METODO	34
2.1. Diseño de investigación.....	34
2.2. Variable, Operacionalización	34
Población y Muestra.....	36
2.3. Población y Muestra.....	36
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, valides	

y confiabilidad	36
2.5. Método de análisis de datos	37
2.6. Aspectos Éticos... ..	37
III. RESULTADOS	38
IV. DISCUSION	54
V. CONCLUSIONES	59
VI. RECOMENDACIONES	60
VII. PROPUESTAS.....	61
VIII. BIBLIOGRAFIA	65
ACTA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE TESIS	371
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO	
INSTITUCIONAL UCV.....	372
TURNITIN.....	374
AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO	
DE INVESTIGACIÓN	375

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 01: Topografía	64
Anexo N° 02: Estudio de Mecánica de Suelo... ..	85
Anexo N° 03: Calicatas... ..	90
Anexo N° 04: Ensayo de Granulometría.....	93
Anexo N° 05: Estudio de Tráfico... ..	182
Anexo N° 06: Estudio Hidrológico... ..	186
Anexo N° 07: Estudio de CBR.....	200
Anexo N° 08: Diseño de Pavimento.....	209
Anexo N° 09: Presupuestos de los Pavimentos.....	250
Anexo N° 10: Estudio de Impacto Ambiental... ..	300
Anexo N° 11: Señalización... ..	325

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Tipos de eje.....	19
Tabla N° 02: Nivel de Confianza, R.....	21
Tabla N° 03: Índice de serviciabilidad.....	22
Tabla N° 04: Periodos de Diseño en Función del tipo de Carretera.....	22
Tabla N° 05: Capacidad del Drenaje	23
Tabla N° 06: Valores para modificar los coeficientes estructurales o de capa de bases y sub-base sin tratamiento, en pavimentos flexibles... ..	23
Tabla N° 07: Vías de Acceso.....	35
Tabla N° 08: Tipos de eje – vehículos... ..	35
Tabla N° 09: Valores promedios de Infiltración.....	37
Tabla N° 10: Niveles de confiabilidad recomendada por AASTHO.....	45
Tabla N° 11: Desviación estándar normal, valores que corresponden a los niveles seleccionados de confiabilidad.....	45
Tabla N° 12: Serviciabilidad inicial (p_i).....	46
Tabla N° 13: Serviciabilidad final (p_f)	46
Tabla N° 14: Periodos de Diseños.....	47
Tabla N° 15: Presupuesto.....	48
Tabla N° 16: Energías de Compactación... ..	204
Tabla N° 17: Clasificación de suelos para Infraestructura de Pavimentos.....	204
Tabla N° 18: Calidad de los suelos para estructura de pavimentos en función de su valor CBR.....	204

Tabla N° 19: Esfuerzos determinados para la carga patrón.....	205
Tabla N° 20: Proctor Estándar ASTM D 698.....	207
Tabla N° 21: Proctor Modificado ASTM D 1557	207
Tabla N° 22: CBR - ASTM D 4429- 93.....	207
Tabla N° 23: Valor Total de impactos ambientales.....	309

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01: Variable, Operacionalización.....	31
Cuadro N° 02: Ubicación de las Estaciones de Conteo.....	39
Cuadro N° 03: Resultados del conteo de tráfico.....	40
Cuadro N° 04: Calculo del IMD... ..	42
Cuadro N° 05: tráfico Actual por Tipo de Vehículo – distribución de frecuencia... ..	42
Cuadro N° 06: Pendiente de la Avenida San José.....	43
Cuadro N° 07: Pendiente de la Avenida Libertad.....	43
Cuadro N° 08: Pendiente de la Avenida San Antonio.....	43
Cuadro N° 09: Pendiente de la Avenida San Nicolás... ..	44
Cuadro N° 10: Pendiente de la Avenida Alfonso Ugarte.....	44
Cuadro N° 11: Pendiente de la Avenida Ollanta Humala.....	44
Cuadro N° 12: Limitaciones del Centro Poblado Cruz del Médano.....	67
Cuadro N° 13: Acceso al Centro Poblado Cruz del Médano.....	67
Cuadro N° 14: Calicatas – Calles.....	87
Cuadro N° 15: Planificación de las estaciones de Control... ..	185
Cuadro N° 16: fauna existente en la zona de estudio... ..	304
Cuadro N° 17: Flora existente en la zona de estudio... ..	305
Cuadro N° 18: Velocidad directriz / Distancia mínima de visibilidad para adelantar (m)	337

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01: El equipo CBR.....	20
Figura N° 02: Corte Transversal – Pavimento Rígido... ..	24
Figura N° 03: Corte Transversal – Pavimento Flexible	25
Figura N° 04: Corte Transversal – Pavimento Adoquinado.....	26
Figura N° 05: vista panorámica de la ubicación del área del proyecto... ..	34
Figura N° 06: Infiltración del suelo.....	37
Figura N° 07: Estación TOTAL Trimble	69
Figura N° 08: Mira	70
Figura N° 09: Trípode	70
Figura N° 10: Wincha.....	71
Figura N° 11: Jalones... ..	71
Figura N° 12: Prismas... ..	72
Figura N° 13: Levantamiento topográfico.....	83
Figura N° 14: Levantamiento de la calle San Antonio.....	83
Figura N° 15: Levantamiento de la calle San Nicolás.....	84
Figura N° 16: BMs... ..	84
Figura N° 17: Medición de calicatas... ..	91
Figura N° 18: Excavación de calicatas.....	91
Figura N° 19: Realización de la calicata... ..	92
Figura N° 20: Muestras de suelo... ..	92
Figura N° 21: Horno.....	112
Figura N° 22: Balanza	113

Figura N° 23: Recipiente	113
Figura N° 24: Muestras – 3 calicatas... ..	114
Figura N° 25: Peso del material... ..	114
Figura N° 26: Colocación en la estufa.....	115
Figura N° 27: Secciones transversales de cunetas.....	199
Figura N° 28: Carga Unitaria – CBR	208

ÍNDICE DE GRAFICOS

GRAFICOS

Grafico N° 01: Número de vehículo/día	40
---	----

ÍNDICE DE PLANOS

Plano N° 01: Topografía

Plano N° 02: Topografía - Perfiles

Plano N° 0: Topografía - Secciones

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo diseñar alternativas de pavimentación con propuesta técnica- económica en las principales avenidas de la localidad de Cruz del Médano- Mórrope para el mejoramiento de la transitabilidad, se identificó el tipo de tráfico vehicular en las principales avenidas de la localidad de Cruz del Médano. Asimismo se determinó las características topográficas como también las características del suelo sobre el cual se diseñará la pavimentación, teniendo como resultado establecer el tipo de pavimento adecuado para las principales avenidas de la localidad. Para ello primero realización un levantamiento topográfico de toda la zona a estudiar.

Por consiguiente se procedió a fijar los indicadores de diseño; de modo que con los resultados obtenidos se diseñó el pavimento con las diferentes propuestas técnicas – económicas, de esta manera se determinaron acciones de mejora de la población de la zona; generando así la conformidad y la extensión hacia las demás avenidas, lo cual contribuye así con la solución de una necesidad real, ciencia y a la técnica de la ingeniería civil.

Palabras claves: Pavimentación, levantamiento topográfico, propuesta técnica.

ABSTRACT

The present research aimed to design paving alternatives with a technical-economic proposal in the main avenues of the town of Cruz del Médano-Mórrope to improve the transitability, identified the type of vehicular traffic in the main avenues of the town of Cross of the Médano.

It also determined the topographic characteristics as well as the characteristics of the soil on which the paving will be designed, with the result of establishing the type of pavement suitable for the main avenues of the locality. To do this, first perform a topographical survey of the entire area to be studied.

Consequently, the design indicators were fixed; So that with the results obtained the pavement was designed with the different technical - economic proposals, in this way actions to improve the population of the area were determined; Thus generating conformity and extension to the other avenues, which contributes thus to the solution of a real need, science and the technique of civil engineering.

Key words: paving, surveying, technical proposal.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

La gran mayoría de localidades de la costa Peruana carecen de pavimentación urbana, las mismas que no son ejecutadas, debido a que una de las prioridades es el agua potable y saneamiento, quedando en un segundo lugar la parte que corresponda a pavimentación urbana y esto se da por los bajos financiamientos de las municipalidades locales y gobierno Regionales.

La inexistencia de pavimento urbana en una localidad trae como consecuencia el incremento de enfermedades bronco pulmonares, alérgicas e infecciones cuticulares, lo cual va en contra de la escasa economía de la población que ve incrementado sus gastos en tratamientos médicos, igualmente las partículas que circundan en el medio ambiente (polvo), deterioran los artefactos electrodomésticos y originan mayores gastos de limpieza diaria en las viviendas locales.

En el distrito de Mórrope el 100% de sus anexos ninguno de ellos posee pavimentaciones urbanas, lo cual es un indicativo de que la calidad de vida de estas poblaciones no cambia a pesar de que la tecnología, desarrollo sociocultural, educación y economía en nuestro país están en crecimiento. La presente investigación trata de una “Propuesta Técnica – Económica de Pavimentación Urbana de las principales avenidas de Cruz del Médano - Mórrope para mejorar la transitabilidad”, la cual buscará la mejor solución al problema de la transitabilidad vehicular y peatonal en esta localidad, la cual en la actualidad ya cuenta con servicios básicos de agua potable, alcantarillado, redes eléctricas, sirviendo la investigación como ejemplo para propuestas técnicas a pueblos anexos a Cruz de Médano, como también en otras localidades de Lambayeque; contribuyendo al desarrollo de nuestro país desde las aulas universitarias.

1.2. Trabajos Previos

Osuna Ruiz (2008, p.15) realizó la investigación “Propuesta para la implementación de un sistema de pavimentos para la red vial de la ciudad de Mazatlán”. (Tesis de Maestro en Ingeniería). Universidad Nacional Autónoma de México, define que la propuesta para una pavimentación es:

“Básica para el desarrollo de cualquier ciudad, por lo que debe darse la importancia que merece; tanto a la planeación y construcción, como al mantenimiento; sin embargo en la ciudad , como en la mayoría de las ciudades, la red vial se ha construido de acuerdo a las necesidades que el mismo crecimiento les va exigiendo, y con una planeación inadecuada, dando soluciones que únicamente satisfacen los requerimientos a corto plazo; medidas que con el transcurrir del tiempo se vuelven insuficientes, traduciéndose en incrementos de costos tanto para los usuarios como para el mismo gobierno municipal, al realizar trabajos de mantenimiento o reforzamiento, considerando que éstos se efectúan en el área urbana donde por la concentración de habitantes y las obras que éstos requieren para satisfacer sus demandas, reducen los espacios y dificultan las labores para corregir las anomalías de los pavimentos”. Este estudio determina que la infraestructura de pavimentación es la mejor opción para el desarrollo de una zona o localidad; pues mejora su entorno urbano, eleva la calidad de vida de las familias beneficiarias y todo esto redundando en un beneficio Socio Económico y Cultural de la localidad.

Rengifo Arakaki (2014, p.19) realizó la investigación “Diseño de los Pavimentos de la Nueva Carretera Panamericana Norte en el tramo de Huacho a Pativilca (km 188 a 189)”. (Tesis de Ingeniero Civil). Universidad Pontificia Católica del Perú, define con respecto a la transitabilidad que:

“las vías de comunicación más utilizadas dentro del territorio son las terrestres. Dentro de estas se encuentran los caminos, carreteras. Las carreteras urbanas permiten optimizar los tiempos de recorrido de los vehículos debido al diseño de su capa de rodadura. Es así como un buen diseño de estas carreteras es necesario para garantizar su correcto desempeño y durabilidad”. En tal sentido, el proyecto de investigación

considera el diseño del pavimento de las principales calles y avenidas, utilizando diferentes metodologías con el fin de determinar la opción más económica.

Rengifo Martínez (2010, p.94) realizó la investigación “Proyecto INDECI-PNUD PER/02/051 Ciudades Sostenibles”. (Tesis de Ingeniero Civil). Instituto Nacional de Defensa Civil, define que:

“Realizado el levantamiento de la información en campo, se ha podido determinar que este tipo de pavimento ha sido orientado en la principales calles de la ciudad de Mórrope, Las cuales son: la entrada de la ciudad de Mórrope desde la dirección sur hasta las tres primeras cuadras de la Av. Los Incas”. Durante la investigación se pudo determinar el tipo de pavimento en la localidad , debido a que se tiene que tomar en cuenta diversos factores como es economía, tipo de suelo, con el propósito de mejorar el entorno paisajista y urbanístico así como a la vez redundara en una mejora de la calidad de vida de este sector de la población.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Fundamentos de la propuesta técnica- económica

1.3.1.1. Fundamentos de la dimensión de estudios preliminares

1.3.1.1.1. Topografía

La topografía es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie de la tierra, con formas y detalles; tanto naturales como artificiales. La topografía en la actualidad sigue siendo algo importante y vigente en su aplicación para así determinar los proyectos sociales o de inversión, pues esto no solo se limita a poder realizar los levantamientos de campo de terreno sino que también pose componentes para realizar un plano a través del empleo de símbolos convencionales armados de la topografía. De manera que en el desarrollo de nuestra investigación la topografía cumple un factor importante, ya que se podrá por ello mostrar la elevación del terreno con líneas que conectan los puntos con las cota respecto de un plano de referencia, denominadas curvas de nivel, de las cuales nos muestra si se realizan cortes o rellenos respectivamente, es importante la topografía pero también lo es el estudio de suelos el mismo

que es fundamental para la realización del diseño. Alomot Cauja (2013, p.19)

1.3.1.1.2. Estudio de Mecánica De Suelo

El estudio de suelo es evaluar las características del terreno de cimentación con el fin de establecer las profundidades de cimentación, la capacidad portante admisible del suelo, cuantificar la magnitud de los posibles asentamientos y conocer las características del perfil del subsuelo, la sub rasante y las condiciones de pavimentación ya sea rígido, flexible o adoquinado. Realizar un estudio de suelos nos permite conocer las características mecánicas y físicas del suelo de tal forma que se pueden conocer en las capas de profundidad y los asentamientos que podrá presentar la estructura con respecto al peso al que será sometido y tendrá que soportar. Gonzales Riva (2014, p.4)

1.3.1.1.3. Índice Medio Diario

El índice medio diario no viene a ser otra cosa que el número total de vehículos que pasan durante el periodo dado, igual o menor de un año, dividiendo entre el número de días del periodo, se realiza este estudio para poder justificar de una manera u otra que se debe realizar una pavimentación en el lugar donde se desea ejecutar, durante el conteo de vehículos que pasan sobre el lugar debe tenerse en cuenta los entrantes y salientes, como también a que tipo pertenecen de acuerdo a sus ejes si son Simple, Tándem, Tridem. Valdivieso Grados (2012, p.3)

Tabla N° 01: *Tipos de ejes*

EJE	TONELADAS
Eje simple	7 ton de rueda simple y 11 de rueda doble
Eje tándem	12, 16 y 18 ton
Eje tridem	16 , 23 y 25 ton

Fuente: AASHTO, Guide for Desing of Pavement Structures 1993

1.3.1.1.4. Estudio Hidrológico

La hidrología se define como el estudio científico del agua, sus propiedades, distribución y sus efectos en la superficie de la tierra, suelo y la atmosfera; expertos estudian y analizan como el ciclo hidrológico efecto o se ve afectado ante cualquier perturbación en el ambiente, es decir la información hidrológica a utilizar en estudio deberá ser proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). Si es necesario saber que de acuerdo a la información histórica de este estudio determinará los eventos futuros con el objetivo de que los resultados sean de confianza; en dicha información también deberán incluirse los años en el que se registró los eventos del fenómeno. Development Corporation (2010, p.14)

1.3.2. Fundamentos de dimensión de elementos de diseño

1321. CBR (California Bearing Ratio)

El CBR (California Bearing Ratio) es un ensayo para la determinación de un índice de resistencia de los suelos, denominado valor de la relación de soporte; esto se realiza normalmente sobre el suelo preparado en el laboratorio en condiciones determinadas de humedad y densidad.

El CBR es también un ensayo para determinar y evaluar la calidad del material de un suelo con base en su resistencia, medida a por un ensayo de placa a escala. Universidad Nacional de Ingeniería (2010, p.1)



Figura N° 01: El equipo CBR

Fuente: Chang Chang L. (2012)

1322 Nivel de Confianza (R)

El nivel de confianza es básicamente un concepto probabilístico al diseño de pavimentos a través de introducir la dispersión esperada de la sollicitación para un determinado nivel de significación; para un nivel de confianza (R), el factor de confianza es función de la desviación estándar total que considera la variación, debido tanto a la predicción del tránsito, como a la predicción del comportamiento del pavimento. Solminihaç T. y Echeverría G. (2011, p.2).

El nivel de confianza, es un parámetro que determina criterios relacionados al desempeño del pavimento ante un fenómeno externo que puede causar daños a la estructura, por eso se muestra una tabla de los niveles de confianza.

Tabla N° 02: *Nivel de Confianza, R.*

Clasificación	Urbano	Rural
Interestatal/ autopista	85 – 99.9	80 – 99.9
Arteria Principal	80 – 99	75 – 95
Colectores	80 – 95	75 – 95
Locales	50 - 80	50 – 80

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

1323 Índice de Serviciabilidad

El índice de serviciabilidad como la condición necesaria de un pavimento para proveer a los usuarios un manejo seguro y confortable en un determinado momento”. Entonces podemos decir que la serviciabilidad la podemos usar como medida del comportamiento del pavimento, relacionándola con la seguridad y comodidad que se le puede brindar al usuario, y también relacionarlas con las características físicas (aparición grietas) que puede presentar el pavimento, que de una manera u otra alteran su comportamiento estructural; Se establece a través de una tabla el índice de serviciabilidad con una calificación desde muy buena hasta muy mala. Cossi Arocupita (2014, p.05)

Tabla N° 03: *Índice de serviciabilidad*

Índice de Serviciabilidad	Calificación
5 - 4	Muy buena
4 - 3	Buena
3 - 2	Regular
2 - 1	Mala
1 - 0	Muy mala

Fuente: AASHTO, Guide for Desing of Pavement Structures 1993

1324 Periodo de Diseño

El periodo de diseño de un pavimento se recomienda que sea igual o superior a 20 años; la vida útil es el número de años en que el pavimento está en condiciones de permitir la circulación de los vehículos en unas condiciones de operación”. También lo definimos como el tiempo de inicio del diseño del pavimento, de modo que se pueden obtener las características del mismo con el fin de calcular su comportamiento a largo plazo, satisfaciendo lo que exige el servicio durante su periodo de diseño que es mayor a su vida útil. Monsalve Escobar y Giraldo Vásquez (2012, p.40)

En la siguiente tabla nos habla del periodo de diseño (en años) en función del tipo de carretera, teniendo como fuente el método de diseño de AASHTO.

Tabla N° 04: *Periodos de Diseño en Función del tipo de Carretera*

Tipo de Carretera	Periodo de diseño (Años)
Urbana de tránsito elevado	30 – 50
Interurbana de tránsito elevado	20 – 50
Pavimentada de baja intensidad de tránsito	15 – 25
De baja intensidad de tránsito, pavimentación con grava	10 – 20

Fuente: AASHTO, Guide for Desing of Pavement Structures

1325 Coeficiente de Drenaje

El valor de este coeficiente depende de dos parámetros: la capacidad del drenaje, que se determina de acuerdo al tiempo que tarda el agua en ser evacuada del pavimento, y el porcentaje de tiempo durante el cual el pavimento está expuesto a niveles de humedad; dicho porcentaje depende

de la precipitación media anual y de las condiciones de drenaje”. Es por eso que la capacidad de drenaje establece ciertos factores de corrección, las cuales están en función del porcentaje de un año, la cual la estructura está expuesta a niveles de humedad a la saturación. Cossi Arocutipa (2014, p.14)

En la tabla N° 05 nos da a conocer la calidad del drenaje que va desde excelente hasta muy malo, y de acuerdo al tiempo que tarda el agua en ser evacuada, es decir el tiempo que el suelo libera el 50% del agua en dos horas, un día, una semana, un mes y hasta el agua que no drena.

Tabla N° 05: *Capacidad del Drenaje*

Calidad del Drenaje	Tiempo que tarda el agua en ser Evacuada
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Malo	1 mes
Muy malo	Agua no drena

Fuente: AASHTO, Guide for Desing of Pavement Structures 1993

De acuerdo a las capacidades de drenaje, observamos en la tabla N°06 los valores para modificar los coeficientes estructurales o de capa de bases y sub base sin tratamiento, en pavimento flexible.

Tabla N° 06: *Valores para modificar los coeficientes estructurales o de capa de bases y sub-base sin tratamiento, en pavimentos flexibles.*

Capacidad de drenaje	% de tiempo en el que el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación			
	Menos del 1%	1 a 5%	5 a 25%	Más del 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Malo	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy malo	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Fuente: AASHTO, Guide for Desing of Pavement Structures 1993

1326. Módulo de Resiliencia (M_r)

El módulo resiliencia (M_r) se desarrolló con el objeto de analizar la propiedad que tienen los materiales de comportarse bajo cargas dinámicas como las ruedas de tránsito; este ensayo del módulo de resiliencia es más sensible a las propiedades de los suelos que otros ensayos de resistencia”. De manera que debemos obtener este dato para así garantizar una estructura de pavimento que pueda soportar las cargas dinámicas del tránsito que existirá en dichas calles y avenidas. Coronado Iturbio (2002, p.70)

1.3.3. Fundamentos de dimensión de características económicas

1331. Presupuesto

Lo podemos definir al presupuesto como un cálculo adelantado que se hace del costo de una obra, en nuestro caso de una pavimentación, obteniendo con ello el conjunto de los gastos e ingresos previstos para un determinado período de tiempo. Rio Gonzales (2011, p.5)

1.3.4. Fundamentos para mejorar la transitabilidad

1341. Fundamentos de dimensión de tipo de pavimentos

1.3.4.1.1. Pavimento Rígido

Los pavimentos rígidos se integran por una capa (losa) de concreto de cemento portland que se apoya en una capa de base, constituida por grava; esta capa descansa en una capa de suelo compactado, llamada subrasante. Dervis Diaz (2011, p.11)

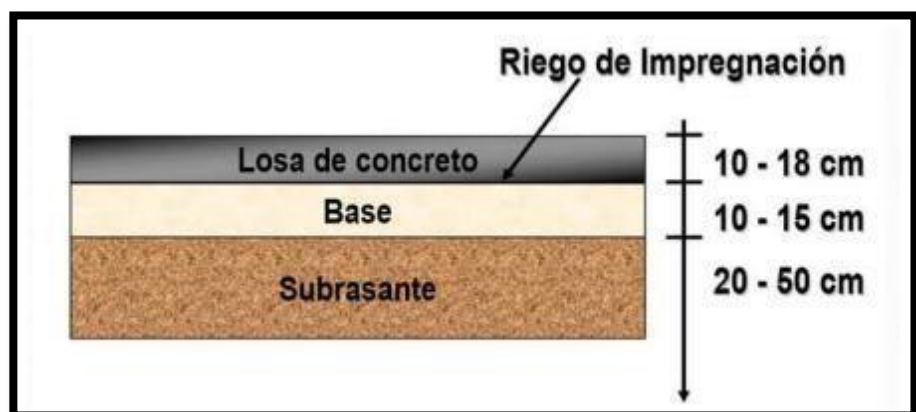


Figura N°02 : Corte transversal – Pavimento Rígido

Fuente: Pavimento AASHTO

- Subrasante: Es la capa de terreno de una carretera que soporta la estructura de pavimento y que se extiende hasta una profundidad que no afecte la carga de diseño que corresponde al tránsito previsto. Esta capa puede estar formada en corte o relleno y una vez compactada debe tener las secciones transversales y pendientes especificadas en los planos finales de diseño.
- Base : Es la capa de la estructura de pavimento destinada fundamentalmente a soportar, transmitir y distribuir con uniformidad las cargas aplicadas a la superficie de rodadura de pavimento, de tal manera que la capa de subrasante la pueda soportar absorbiendo las variaciones inherentes a dicho suelo que puedan afectar a la subbase. La subbase debe controlar los cambios de volumen y elasticidad que serían dañinos para el pavimento.
- Losa de concreto: Es la capa superior de la estructura de pavimento, construida con concreto hidráulico, por lo que debido a su rigidez y alto módulo de elasticidad, basan su capacidad portante en la losa, más que en la capacidad de la subrasante, dado que no usan capa de base.

1.3.4.1.2. Pavimento Flexible

El pavimento Flexible en general, está constituido por una capa delgada de mezcla asfáltica construida sobre una capa de base y una capa de subbase las que usualmente son de material granular. Estas capas descansan en una capa de suelo compactado, llamada subrasante. Dervis Díaz (2011, p.10).



Figura N° 03 : Corte transversal pavimento Flexible

Fuente: Pavimento AASHTO

1.3.4.1.3. Pavimento Adoquinado

Un pavimento Adoquinado está conformada por adoquines de hormigón, colocados sobre una capa de arena y con un sello de arena entre sus juntas. De la misma manera que los pavimentos de asfalto, pueden tener una base, o una base con una sub base, que pueden tener espesores ligeramente menores que los utilizados para los pavimentos de asfalto. Jerónimo Contreras (2012, p.1)

Los pavimentos de adoquines de hormigón son una vieja idea (los pavimentos de piedra), traída al presente, pero con un nuevo material (el hormigón); con inmensas ventajas sobre los de piedra o los de arcilla cocida.

Las ventajas de estos pavimentos se basan en que su capa de rodadura está hecha con adoquines de hormigón; es decir, piezas prefabricadas, que se pueden producir tanto en equipos sencillos y pequeños, como en tecnificados y grandes; por parte de productores comerciales, grupos comunitarios o administraciones municipales, sin importar la escala o localización de los proyectos. Para su construcción se utiliza poca maquinaria (básicamente una placa vibro compactadora “ranita”) y mucha mano de obra local.

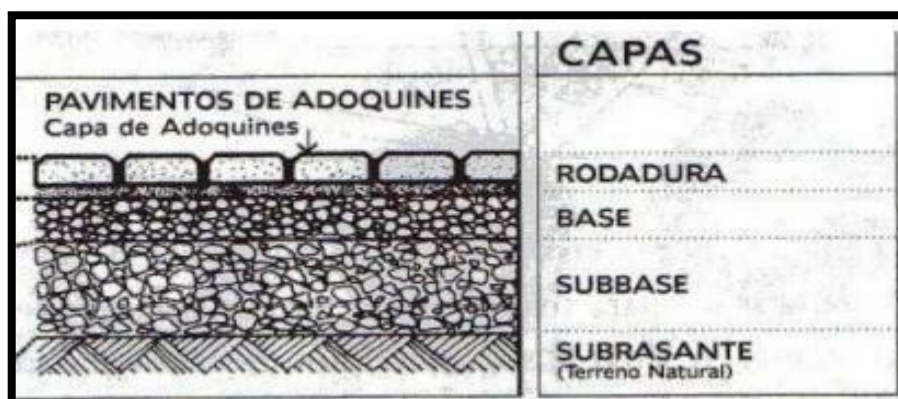


Figura N° 04 : Corte transversal pavimento Adoquinado

Fuente: Pavimento AASHTO

1342 Fundamentos de dimensión de evaluación en función al tipo de pavimento

1.3.4.2.1. Ambiental

El Impacto Ambiental que producirá la actividad humana - en nuestro caso los procesos constructivos, que son consecuencias de la ejecución de obras – se califica a través de la mitigación de variantes que afectan el ambiente entre las cuales se toma en cuenta el impacto sobre: el suelo y la geología, la flora y la fauna, el paisaje cultural, la infraestructura y saneamiento, el uso del territorio, y la afección en la salud poblacional. Joan Coronado (2011, p.15)

1.3.4.2.2. Calidad

Como su propio nombre indica se refiere a la capacidad del firme, considerado como una “estructura”, capaz de soportar las solicitaciones durante la vida útil del proyecto sin necesidad de llevar a cabo medidas de rehabilitación estructural. Los pavimentos presentan características o cualidades, definidas por los pobladores y sus necesidades, es por eso que está considerado como una estructura capaz de soportar solicitaciones de vida útil sin necesidad de poder realizar rehabilitaciones ni modificaciones por las cuales se deba alterar el ecosistema de la zona. Es por eso que también se dice que la calidad funcional como “la característica superficiales del pavimento, la parte del firme que está en contacto con los vehículos y que se conoce también con el nombre de capa de rodadura. Crespo del Rio (2011, p.01)

En la actualidad el pavimento tiene diversos indicadores que permiten darle un mejoramiento a las superficies de fallas, es decir que su serviciabilidad comprende de su capacidad funcional, certificada por la calidad de los fabricantes. La calidad del pavimento depende en parte de su característica técnica con la cual se diseñó para servir a la sociedad, pero en primera vista los pavimentos deben tener una carpeta de rodadura muy bien compactada y tener las características para su drenaje, cuando se presenten épocas de máximas avenidas.

1.3.4.2.3. Seguridad

Narva Paris (2014, p.11) manifiesta que “la señalización de cualquier vía, tiene una significativa importancia para los usuarios, por una serie de razones, pero básicamente para que cumpla con la finalidad de los objetivos que motivaron su construcción, los que en esencia consisten en que tenga no solo una adecuada transitabilidad, sino fundamentalmente que proporcione seguridad a los usuarios, tanto en horas diurnas como en las nocturnas. De manera para que una vía cumpla sus objetivos y principalmente el papel de Seguridad Vial, mediante una adecuada señalización, tiene un papel de relevante importancia, puesto que las SEÑALES VIALES, son los únicos elementos visuales de valor, que ubicados convenientemente, orientarán a los conductores, en el logro de una mejor operatividad de sus vehículos y mediante ello, evitar accidentes. También es importante, precisar que un exceso o una ausencia de señales, son perjudiciales para la correcta transitabilidad de la vía, ya que el exceso de señalización distrae o confunde al conductor, disminuyendo su capacidad de integral atención al acto conductivo, provocando la llamada “contaminación visual” mientras que la ausencia de señales lo relajan poniendo en grave riesgo su vida”. Las señalizaciones de tránsito son indispensables para la vida útil de la obra y también para los usuarios, ya que solo así se podrá evitar accidentes o incidentes durante el uso; también juega un papel muy importante el mantenimiento de la obra.

1.4. Formulación al problema

¿Mejora la transitabilidad al presentar propuestas técnicas-económicas de pavimentos en la localidad de Cruz del Médano –Mórrope?

1.5. Justificación del estudio

La investigación se justifica por las siguientes razones:

- **Técnicamente:** propone alternativas de diseño adecuado de pavimento, mejorando la transitabilidad y cumpliendo con el factor de serviciabilidad.
- **Económicamente:** propone una alternativa con costos accesibles a la gestión de las autoridades locales o nacionales, para la búsqueda de financiamiento correspondiente.
- **Socialmente:** al mejorar las condiciones de transitabilidad, las familias de la localidad Cruz de Médano – Mórrope, obtendrá áreas públicas organizadas libres del polvo.
- **Ambientalmente:** mejorando la transitabilidad vial existente se evitará la propagación de partículas suspendidas en el medio ambiente (polvo), mejorando la calidad de vida.

1.6. Hipótesis

Si presentamos una propuesta técnica – económica de pavimentación urbana entonces se mejora la transitabilidad en la localidad de Cruz del Médano – Mórrope.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivos general

Diseñar alternativas de pavimentación con propuesta técnico – económico en las principales avenidas de la localidad de Cruz del Médano - Mórrope para el mejoramiento de la transitabilidad.

1.7.2. Objetivos específicos

- Efectuar los estudios preliminares en las principales avenidas de la localidad de Cruz del Médano – Mórrope.
- Determinar los elementos de diseño en las principales avenidas de la localidad de Cruz del Médano – Mórrope.
- Establecer el tipo de pavimento adecuado para las principales avenidas de la localidad de Cruz del Médano – Mórrope.
- Formular el presupuesto para la pavimentación en las principales avenidas de la localidad de Cruz del Médano – Mórrope

II. MÉTODO

2.1. Diseño de Investigación

El diseño de la tesis es de tipo descriptiva correspondiente del diseño de pavimento donde se desarrolló las dimensiones técnicas, económicas, calidad, impacto ambiental y seguridad.

M = OX... P

Leyenda

M: muestra de estudio

Ox: información a recoger sobre la transitabilidad.

P: Propuesta técnica – económica.

2.2. Variable, Operacionalización

- Variable dependiente: Mejorar la transitabilidad
- Variable Independiente: Propuesta técnica – económica

Cuadro N° 01: *Variable, Operacionalización*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Propuesta Técnica - Económica	Es una alternativa solución para una pavimentación urbana.	La propuesta técnica – económica es una alternativa solución para una pavimentación urbana.	Estudios Preliminares	Topografía Est. de Mecánica de suelos Índice Medio Diario Estudio Hidrológico	Nominal
			Elementos de Diseño	Pendiente CBR Peso del veh. más desfavorable (EAL) Nivel de confianza (R) Índice de Serviciabilidad (PSI) Periodo de Diseño (N) Coeficiente de drenaje Módulo de Resiliencia (MR)	Nominal
			Características económicas	Presupuesto	Ordinal
Mejorar la transitabilidad	Apariciones de nuevas tecnologías, se pueden habilitar caminos con buena transitabilidad a bajo costo con un periodo de vida determinado.	Es proporcionar calidad y cantidad de infraestructura vial, de manera que la población pueda satisfacer sus necesidades para su progreso y bienestar, mejorando la calidad y de su ambiente, seguridad; aplicando los estándares de circulación que garanticen su transitabilidad y el servicio vial en condiciones deseadas.	Tipo de pavimento	Pavimento Rígido	Nominal
				Pavimento Flexible	
				Pavimento Adoquinado	
			Evaluación en función al tipo de pavimento	Ambiental	Nominal
				Calidad	
				Seguridad	

Fuente: Elaborado por las investigadoras

2.3. Población y Muestra

POBLACIÓN

La población la conforman 3000 habitantes del ámbito urbano del Centro Poblado Cruz del Médano – Mórrope, las cuales presentan las siguientes características:

- Residen en el lugar del proyecto
- Condición económica baja
- Con trabajo eventual

MUESTRA

En base al número de habitantes, la muestra se determina de la siguiente manera:

$$N=3000$$

$$P=0,50$$

$$Q=0,50$$

$$Z=1,96$$

$$H=0,05$$

Leyenda

N: población

P: prevalencia del fenómeno en estudio

Q: 1 – p

Z: valor correspondiente a la distribución de Gauss 1.96 para $\alpha= 0.05$

H: Horizonte

Para efectos de cálculo se trabajó teniendo en cuenta lo siguiente:

$$\text{Cálculo: } n_0 = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q}{h^2} = \frac{(1.96)^2 (0.50)(0.50)}{0.05^2} = 384 \text{ habitantes}$$

Corrección de la población:

$$n = \frac{n_0}{1 + \left(\frac{n_0 - 1}{N}\right)} = \frac{384}{1 + \left(\frac{384 - 1}{3000}\right)} = 340.546 = 341 \text{ habitantes}$$

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

a) Técnicas de gabinete

Se emplea las fuentes bibliográficas teniendo en cuenta las fuentes originales como: libros, revistas especialidades, resúmenes, periódicos

por autores expertos y páginas web, que sirvieron para sistematizar el marco teórico de la investigación.

b) Técnica de campo

Se utilizan los siguientes instrumentos:

- Entrevista: adquirir información en relación al problema, directamente con términos del área y conocer la percepción de los involucrados.
- Encuesta: con el objetivo de reunir datos, utilizando maneras estandarizados de interrogación con intención de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población; mediante esta información recolecta se obtienen datos de interés de transitabilidad a través del conteo de tránsito para hallar el IMD.
- Guía de observación: Permitirá determinar y evaluar los datos en relación a los estudios de mecánica de suelos y la topografía.

2.5. Método de análisis de datos

Para el análisis de datos se empleará los métodos estadísticos que ayuden a obtener resultados y evidencias en la comprobación de la hipótesis, los resultados se presentarán por medio de resúmenes de información significativa, como por ejemplo ensayos de: mecánica de suelos, topografía, estudios hidrológicos, ensayo de Filtración.

2.6. Aspectos éticos

Se debe tener en consideración la confidencialidad de los datos brindados por las personas utilizadas en este estudio, respetando la lealtad que se tiene con los trabajadores de la zona, indicando que el presente estudio es en bienestar de la sociedad y mejora de la calidad de vida de sus pobladores.

III. RESULTADOS

3.1. Características de la zona

3.1.1. Ubicación

El distrito de Mórrope se encuentra en la Provincia de Lambayeque, situada entre los $6^{\circ}30'53.3$ al sur y $79^{\circ}57'09.8$ al este, el área en estudio es el Centro Poblado Cruz del Médano que está dentro del distrito de Mórrope se encuentra ubicado en:

DEPARTAMENTO	: Lambayeque
PROVINCIA	: Lambayeque
DISTRITO	: Mórrope
LOCALIDAD	: Centro poblado Cruz del Médano

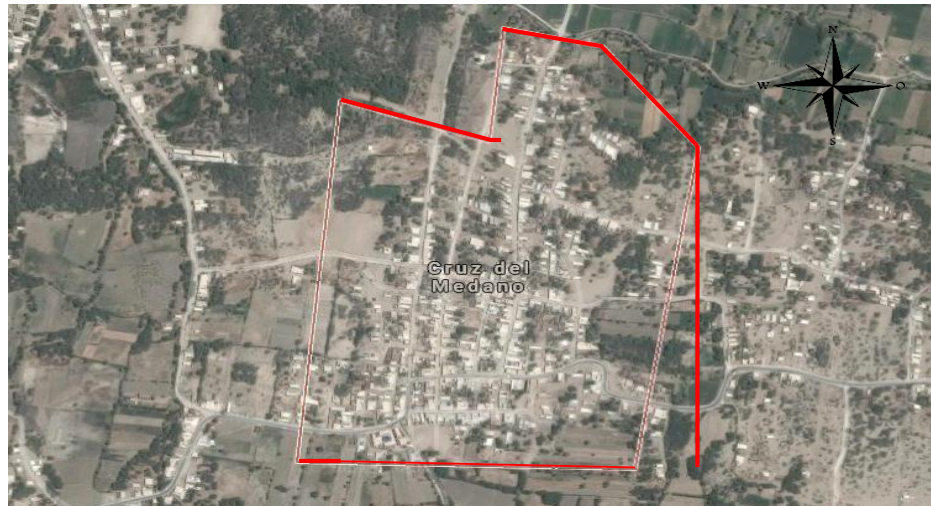


Figura N° 05: Vista panorámica de la ubicación del área del proyecto

Fuente: google earth

3.1.2. Vías de acceso

El Centro Poblado Cruz de Médano se encuentra ubicado en el distrito de Mórrope a 23.00 km de la provincia de Lambayeque, Al llegar al Distrito de Mórrope nos encontramos con un desvío a la altura del km 817.5 de la panamericana norte que nos conduce a Cruz del Médano, teniendo una distancia de 8.7 km a dicho lugar.

Tabla N° 07: *Vías de Acceso*

TRAMO	KM
Lambayeque- Mórrope	23 km
Mórrope (desvió-altura km 817.5) - Cruz del Médano	8.7 km
TOTAL	31.7 km

Fuente: elaborado por las investigadoras

3.1.3. Reconocimiento del terreno

El reconocimiento del área en estudio, se realizó en compañía del alcalde del Centro Poblado Cruz del Médano el señor José Arístides Santamaría, mostrándonos las diferentes calles y avenidas, las cual se muestra en el siguiente plano (Ver plano N° 01)

3.1.4. Ubicación de los puntos de muestreo y calicatas

El muestreo y las calicatas se aprecian en el siguiente plano (Ver plano N° 02)

3.1.5. Datos para el diseño de pavimento

3.1.5.1. Clasificación de los vehículos

Según el Reglamento Nacional de Vehículos, estos se clasifican según la cantidad y el tipo de ejes que lo componen (simple, tandem o tridem).

Asimismo, el máximo peso permitido por eje es:

Tabla N° 08: *Tipos de eje – vehículos*

EJE	TONELADAS
Eje simple	7 ton de rueda simple y 11 ton de rueda doble
Eje tandem	12,16 y 18 ton
Eje tridem	16, 23 y 25 ton

Fuente: AASHTO, Guide for Desing of Pavement Structures 1993

3.2. Primer Resultado : Estudio Preliminares

3.2.1. Levantamiento Topografía (Anexo N°01)

Se realizó el levantamiento con la ayuda de una estación total de marca Trimble M3 que tiene un nivel de error de presión de más o menos dos milímetros; siendo el BM I (54.700) de inicio y el BM F (49.800) el final.

3.2.2. Estudio de mecánica de suelos (Anexo N° 02)

3.2.3. Calicatas (Anexo N° 03)

Para la realización del estudio de suelos se tuvieron que realizar las calicatas de las dimensiones de 1.00 * 0.90 y de profundidad de 1.50 para posteriormente poder desarrollar los estudios necesarios, en las calles y avenidas: San José, Real, San Nicolás, San Antonio, Libertad, Ollanta Humala, Alfonso Ugarte.

3.2.3.1. Preparación de muestras de suelo por cuarteo

Mediante estos procedimientos, se pueden dividir las muestras de suelos obtenidas en el campo, para obtener porciones que sean representativas y que tengan los tamaños adecuados para los diferentes ensayos que se necesite desarrollar.

3.2.3.2. Ensayos (Anexo N° 04)

3.2.3.2.1. Ensayo Limite de Consistencia

3.2.3.2.1.1. Ensayo Limite Liquido

Este ensayo se encarga de determinar la cohesión del terreno y su contenido de humedad.

3.2.3.2.1.2. Ensayo Limite Plástico

Este ensayo consiste en determinar la humedad de la cual un suelo deja de tener un comportamiento frágil

3.2.3.2.1.3. Ensayo de Granulometría

Este ensayo tiene la finalidad de poder determinar en una forma cuantitativa la distribución de partículas del suelo de acuerdo a sus tamaños

3.2.3.2.1.4. Infiltración del suelo

Este ensayo es un proceso por el cual el agua en la superficie de la tierra entra al suelo, es por esto que el suelo es capaz de absorber la

precipitación o la irrigación. Su medición es en pulgadas por hora o milímetro por hora.

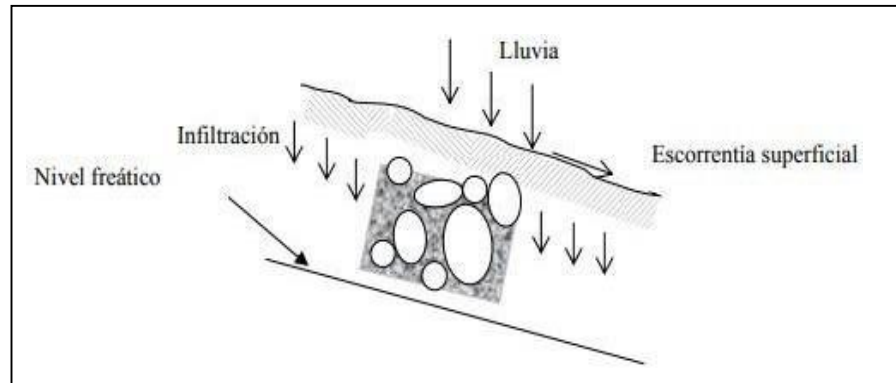


Figura N° 06: Infiltración del suelo

Fuente: Biblioteca UDEP

A continuación en la Tabla N°09 se dan algunos valores promedios de capacidad de infiltración distintos tipos de suelo:

Tabla N° 09: Valores promedio de Infiltración

Tipo de Suelo	Capacidad de Infiltración (mm/h)
Arena	50
Limo arenoso	25
Limo arcilloso	12

Fuente: Biblioteca UDEP.

3.2.3.2.1.5. Contenido de Humedad

Este ensayo permite determinar la capacidad del porcentaje de agua que se encontraba en un estado natural y colocado en horno a una temperatura de 110°C., obteniendo un contenido de humedad promedio de 6.68%.

3.2.4. Índice Medio Diario (IMD)

3.2.4.1. Ubicación de la Carretera en Estudio

3.2.4.2. Estudio de Tráfico (Anexo N° 05)

32421. Programación del estudio de tráfico

Previamente al diseño de pavimento ya sea flexible, rígido y adoquinado se procede a realizar el conteo de tráfico ubicando las estaciones más adecuadas para obtener resultados más objetivos y poder así realizar un diseño veraz; ubicándose así en seis (6) estaciones distribuidos en toda el área del distrito de cruz del médano.

Cuadro N° 02: Ubicación de las Estaciones de Conteo

N°	ESTACIÓN	SENTIDO	N° DIAS	INICIO	TERMINO	HORARIO
1	SAN JOSE	San José - Elías Aguirre	7	07/05/2017	13/05/2017	0:00 - 24:00
		Elías Aguirre - San José				
2	SAN ANTONIO	San Antonio - Elías Aguirre				
		Elías Aguirre - San Antonio				
3	SAN NICOLAS	San Nicolás - Calle real				
		Calle Real - San Nicolás				
4	OLLANTA HUAMAL	Ollanta Humala - San Nicolás				
		San Nicolás - Ollanta Humala				
5	LIBERTAD	Libertad - San Nicolás				
		San Nicolás - Libertad				
6	SAN ANDRES	San Andrés - Psje Miraflores				
		Psje Miraflores - San Andrés				

Fuente: Elaborado por las investigadoras

32422 Resumen del conteo de tráfico a nivel del día y tipo de vehículo

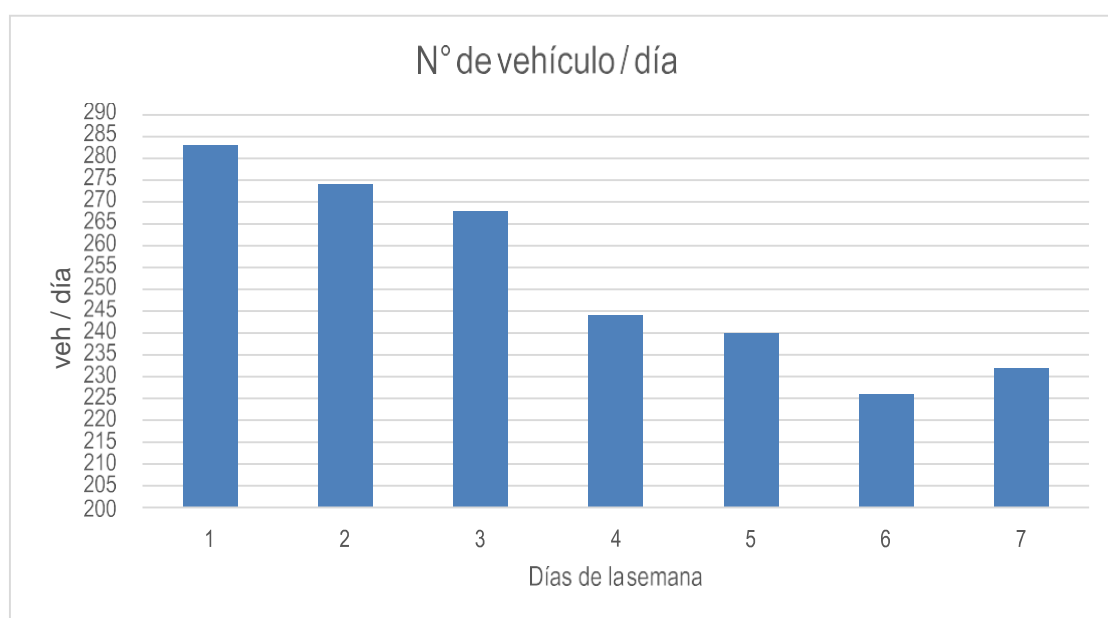
En el cuadro adjunto se indican las cantidades insitu, recopiladas durante los 7 días del conteo de tráfico; los cuales se desarrollaron de lunes a domingo , obteniendo así las cantidades máximas y mínimas de vehículos / día.

Cuadro N° 03: *Resultados del conteo de tráfico*

Tipo de Vehículo	Lun.	Mar.	Miér.	Jue.	Vie.	Sáb.	Dom.
Autos	50	45	42	40	41	40	55
Camionetas	40	42	41	38	37	36	30
Camión 2 EJE	25	20	22	21	24	20	24
Combis	90	90	88	70	60	65	50
Motocarro	60	62	62	65	62	55	65
Otros vehículos	8	7	6	5	8	4	3
Furgoneta	10	8	7	5	8	6	5
TOTAL	283	274	268	244	240	226	232

Fuente: Elaboradas por las investigadoras

Grafico N° 01: *Número de vehículo/día*



Fuente: Elaboradas por las investigadora

Interpretación: En el grafico adjunto se observa las cantidades de vehiculos por dia, apreciandose que durante el dia seis (6) la cantidades de vehiculos por dia son menos elevada, a diferencia del resto de dias en comparación a la cantidad de vehiculo por dia del día lunes

32423. Determinar los factores de corrección promedio

El factor de corrección fue tomado de las unidades de peaje de Lambayeque-Mórrope para vehículos pesados y de variante para vehículos ligeros del mes de Marzo- 2010.

F.C.E. Vehículos ligero	: 1.04138931
F.C.E. Vehículos pesados	: 1.00581206

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones -2010

32424. Fórmula para el conteo de 7 días

$$IMD_a = IMD_s * FC$$
$$IMD_s = \sum \frac{Vi}{7}$$

Donde:

IMD_s = Índice medio diario semanal de la muestra vehículo tomada

IMD_a = Índice medio anual

V_i = volumen vehicular diario de cada uno de los días de conteo

FC = factor de corrección estacional

Cuadro N° 04: Cálculo del IMD

Tipo de Vehículo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Semana	IMD _s	FC	IMD _a
Autos	50	45	42	40	41	40	55	313	45	1.04138931	47
Camionetas	40	42	41	38	37	36	30	264	38	1.04138931	39
Camión 2 EJE	25	20	22	21	24	20	24	156	22	1.00581206	22
Combis	90	90	88	70	60	65	50	513	73	1.00581206	74
Motocarro	60	62	62	65	62	55	65	431	62	1.04138931	64
Otros vehículos	8	7	6	5	8	4	3	41	6	1.04138931	6
Furgoneta	10	8	7	5	8	6	5	49	7	1.00581206	7
TOTAL	283	274	268	244	240	226	232	1767	252		259

Fuente: Elaborado por las investigadoras

Cuadro N° 05: tráfico Actual por Tipo de Vehículo – distribución de frecuencia

Tipo de Vehículo	IMD	Distribución
Autos	47	17.96
Camionetas	39	15.15
Camión 2 EJE	22	8.65
Combis	74	28.44
Motocarro	64	24.73
Otros vehículos	6	2.35
Furgoneta	7	2.72
IMD	259	100.00

Fuente: Elaborado por las investigadoras

3.2.5. Estudio Hidrológico (Anexo N° 06)

3.3. Segundo Resultado : Elementos de diseño

3.3.1. Pendiente

Según el tipo de terreno del Centro Poblado Cruz del Médano, corresponde a una carretera típica de terreno plano, por ello pertenece a las vías con pendientes longitudinales bajas, menos al 3.0 %.

Dentro de las pendientes tendremos por cada avenida distintos valores, que se muestran en los siguientes cuadros:

Cuadro N° 06: *Pendiente de la Avenida San José*

Progresiva	Desniveles
0+000 – 0+060	3.54% en 53.84 m
0+060 – 0+180	1.04% en 140.38 m
0+180 – 0+240	2.20% en 50.41 m
0+240 – 0+300	-1.22% en 61.11 m
0+300 – 0+380	0.39% en 72.44 m
0+380 – 0+540	-3.44% en 174.75m
0+540 – 0+680	1.77% en 107.55 m

Fuente: Elaborado por las investigadoras

Cuadro N° 07: *Pendiente de la Avenida Libertad*

Progresiva	Desniveles
0+000 – 0+080	-4.17% en 80.00 m
0+080 – 0+180	3.16% en 101.25 m
0+180 – 0+520	-0.04% en 343.17 m
0+520 – 0+660	-0.47% en 101.27 m

Fuente: Elaborado por las investigadoras

Cuadro N° 08: *Pendiente de la Avenida San Antonio*

Progresiva	Desniveles
0+000 – 0+020	6.06% en 22.31 m
0+020 – 0+180	1.16% en 171.17 m
0+180 – 0+320	-1.81% en 140.34 m
0+320 – 0+380	4.72% en 53.81 m
0+380 – 0+500	-2.17% en 114.15 m
0+500 – 0+640	1.36% en 116.43 m

Fuente: Elaborado por las investigadoras

Cuadro N° 09: *Pendiente de la Avenida San Nicolás*

Progresiva	Desniveles
0+000 – 0+100	-0.83% en 100.60 m
0+100 – 0+140	10.90% en 56.50 m
0+140 – 0+260	-3.49% en 101.90 m
0+260 – 0+360	3.49% en 100.74 m
0+360 – 0+400	-2.85% en 19.83 m

Fuente: Elaborado por las investigadoras

Cuadro N° 10: *Pendiente de la Avenida Alfonso Ugarte*

Progresiva	Desniveles
0+000 – 0+020	1.74% en 28.79 m
0+020 – 0+120	4.41% en 97.56 m
0+120 – 0+220	2.77% en 105.80 m
0+220 – 0+340	-0.61% en 106.11m
0+340 – 0+400	5.53% en 63.77 m
0+400 – 0+460	3.06% en 62.40 m
0+460 – 0+520	-0.04% en 61.20 m
0+520 – 0+580	-6.39% en 26.90 m

Fuente: Elaborado por las investigadoras

Cuadro N° 11: *Pendiente de la Avenida Ollanta Humala*

Progresiva	Desniveles
0+000.00 – 0+040	4.07% en 53.43 m
0+040 – 0+320	-4.89% en 266.57 m
0+320 – 0+480	-1.26% en 167.67 m
0+480 – 0+660	2.02% en 185.96 m
0+660 – 0+840	2.40% en 161.99 m
0+840 – 0+940	-4.73% en 110.12 m
0+940 – 1+040	1.44% en 59.07 m

Fuente: Elaborado por las investigadora

3.3.2. Estudio de CBR (Anexo N° 07)

Se determinó un CBR promedio de 28.05 %

3.3.3. Diseño de Pavimentos (Anexo N° 08)

3.3.4. Nivel de confianza (R)

Para el cálculo de los números estructurales de las capas del pavimento, se utilizó AASHTO 93. Se tiene en consideración, el nivel de confiabilidad mostrándose en la tabla respectiva:

Tabla N°10: Niveles de confiabilidad recomendada por AASHTO

TIPO DE CARRETERA	NIVELES DE CONFIABILIDAD R	
	urbanas	Rurales
Autopista Regional	85 - 99.9	80 - 99.9
Arterias principales	80 - 99	75 - 95
Colectoras	80 - 95	75 - 95
Locales	50 - 80	50 - 80

Fuente: Elaborado por las investigadoras

Tabla N° 11: Desviación estándar normal, valores que corresponden a los niveles seleccionados de confiabilidad

DESVIACION ESTANDAR NORMAL , VALORES QUE CORRESPONDEN A LOS NIVELES SELECCIONADOS DE CONFIABILIDAD		
CONFIABILIDAD R (%)	(ZR)	(So)
50	0.000	0.35
60	-0.253	0.35
70	-0.524	0.34
75	-0.647	0.34
80	-0.841	0.32
85	-1.037	0.32
90	-1.282	0.31
91	-1.340	0.31
92	-1.405	0.30
93	-1.476	0.30
94	-1.555	0.30
95	-1.645	0.30
96	-1.751	0.29
97	-1.881	0.29
98	-2.054	0.29
99	-2.327	0.29
99.9	-3.090	0.29
99.99	-3.750	0.29

Fuente: AASHTO, Guide for Desing of Pavement Structures 1993

3.3.5. Índice de serviciabilidad (PSI)

Para el diseño del pavimento es necesario poder seleccionar un índice de serviciabilidad inicial y final.

El índice de serviciabilidad final del diseño deberá ser tal que culminado el periodo de vida proyectado, para que la pavimentación ofrezca una adecuada serviciabilidad.

- Índice de serviciabilidad inicial (p_i)

Tabla N° 12: *Serviciabilidad inicial (p_i)*

Tipo de pavimentación	Índice de Serviciabilidad inicial (P_i)
Pavimento flexible	4.20
Pavimento rígido	2.00

Fuente: AASHTO, *Guide for Design of Pavement Structures 1993*

- Índice de serviciabilidad final (p_t)

Tabla N° 13: *Serviciabilidad final (p_t)*

Valores	Tipos de carreteras
2.5 – 3.00	Carreteras principales
2.00	Carretera con clasificación menor
1.5	Carreteras relativamente menores donde las condiciones económicas determinan que gastos iniciales deben ser mantenidos bajos

Fuente: AASHTO, *Guide for Design of Pavement Structures 1993*

3.3.6. Periodo de diseño (N)

Para las características de los tipos de pavimentos que se desarrollaran en el proyecto, se recomienda en el periodo de diseño sea igual o superior a 20 años.

El periodo de diseño es el número de años en el que el pavimento está en condiciones de poder permitir la transitabilidad de los vehículos en unas buenas condiciones de operación; depende de la categoría de la vía, como el rango de tránsito promedio diario (TPD) inicial de la misma. En este caso se

muestra la tabla N° 14 los valores de periodo de diseño recomendado por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) para los pavimentos.

Tabla N° 14: *Periodos de Diseños*

TIPO DE CARRETERA	PERIODO DE DISEÑO
Urbana con altos volúmenes de tránsito	30 - 50 años
Interurbana con altos volúmenes de tránsito	20 -50 años
Pavimentada con bajos volúmenes de tránsito	15 - 25 años
Revestidas con bajos volúmenes de tránsito	10 - 20 años

Fuente: AASHTO, Guide for Desing of Pavement Structures 1993

3.3.7. Coeficiente de drenaje

El coeficiente de drenaje para el área en estudio, como lo es el Centro Poblado Cruz del Médano, se determinó que dependiendo de las precipitaciones que se registraron en este último año, como también años pasado, sienta como fuente principal el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), en que se tuvo como resultado teniendo una arena arcillosa una calidad de drenaje regular

3.3.8. Módulo de Resiliencia (Mr)

En nuestro país se recomienda como mínimo 41 kg/cm² (583 psi) y como máximo 50 kg/cm² (711 psi), tomando como resultado final tipo de pavimento zonas urbanas secundarias con un Mr de 42 kg/cm².

3.4. Tercer Resultado : Características económicas

3.4.1. Presupuesto de Pavimentos

Se plantearon tres propuestas de pavimentación por las que se presenta el respectivo presupuesto: (**Anexo N° 09**)

Tabla N° 15: *Presupuesto*

Descripción	Valor
Pavimento Rígido	S/. 6,085.000.37
Pavimento Flexible	S/. 3,427.929.42
Pavimento Articulado	S/. 2,644.171.08

Fuente: Elaborado por las investigadoras

3.5. Cuarto Resultado : Tipo de Pavimentos

CAPADEMATERIAL	ESPESTORE S		
	PAVIMENTO RIGIDO	PAVIMENTO FLEXIBLE	PAVIMENTO ADOQUINADO
Rasante	16 cm	5 cm	8 cm
base	15 cm	10 cm	0.05 cm
sub base	-----	15 cm	-----
sub rasante	20 cm	20 cm	20 cm

Fuente: Elaborado por las investigadoras

3.5.1. Ambiental

Uno de los factores importantes en todo proyecto es la realización de un estudio o declaración de impacto ambiental, es nuestro caso se realiza una declaración de impacto ambiental, la misma que para un estudio de obra vial como tal es el caso, se hace obligatorio para determinar si dicha obra afectaría al medio ambiente; es decir con la contaminación que emana este tipo de proyectos, como también alterar el ecosistema de las diversas especies que habitan en dicha localidad, por lo que se aplicó la matriz de LEOPOLD, dándonos como resultado **-114**, que significa que la obra es viable.

3.5.1.1. Estudio de impacto ambiental (Anexo N° 10)

3.5.2. Calidad

3.5.2.1. Calidad Estructural

Se tiene una pavimentación capaz de poder soportar solicitudes durante su periodo de vida útil, sin ser necesario utilizar medidas de rehabilitación, es decir debe de ser una estructura que se ajuste a las cualidades, características y necesidades de los pobladores.

3.5.2.2. Calidad Funcional

El pavimento posee diversos indicadores, los mismos que permiten mejorar la superficie de las fallas que pueda presentar en un determinado periodo, es decir que su serviciabilidad depende de su capacidad funcional.

La calidad del pavimento depende en parte de su característica técnica con la cual se diseñó para servir a la sociedad, mejorando su calidad de vida, por lo que se debe tener una carpeta de rodadura en un buen estado de compactación y tener las características necesaria para obtener un buen drenaje, cuando se presenten épocas de máximas avenidas.

3.5.3. Seguridad

3.5.3.1. Señalización

La señalización es importante para prevenir, orientar, y disminuir los accidentes de tránsito, ayudando a la protección de la integridad de los pobladores y usuarios de las calles y avenidas, proporcionando así un ambiente saludable y ordenado.

Para poder llevar la propuesta a una realidad para una mejora a la población, es necesario conocer y cumplir con una serie y fundamentales los cuales se presentan en el (**Anexo N° 11**)

IV. DISCUSIÓN

Para el desarrollo del presente ítem tomaremos como referencia los objetivos específicos.

1° Objetivo específico: Efectuar los estudios preliminares en las principales avenidas de la localidad de Cruz del Médano – Mórrope.

Para realizar el desarrollo del proyecto de tesis, ahora tesis, se tuvo que tener en cuenta diversos factores como lo enmarcan los estudios preliminares, de manera que se hizo necesario desplazarnos al lugar donde es el área de estudio, el Centro Poblado Cruz del Médano – Mórrope, para el inicio de desarrollo del primer punto como lo es la topografía.

Se realizó la topografía teniendo en cuenta un conjunto de principios y procedimientos necesarios para los procesos de una fácil representación gráfica, tal como lo menciona Alomoto Cauja (2013, p.19), en donde nos dice que es una descripción detallada de la superficie de un terreno.

Previo a cada uno de los estudios preliminares, se hizo un reconocimiento del terreno, y posteriormente se realizó la topografía en sí, donde determinamos las pendientes de cada una de las calles como lo son: san José (-3.44% a 3.54%), san Antonio (-2.17% a 6.06%), Libertad (-0.04% a 3.16%), Ollanta Humala (-4.89% a 4.07%), Alfonso Ugarte (-6.39% a 5.53%), San Nicolás (-3.49% a 10.90%) las curvas de nivel que nos permitió observar la forma del terreno, y por lo consiguientes determinar cuáles y en donde se realizara cortes y rellenos.

Concordamos con Gonzales Riva (2014, p.4), quien nos dice que el estudio de suelos nos permitió obtener la capacidad portante del suelo, de manera que se pudo conocer las características del suelo a través de calicatas de 1.50m de profundidad, extrayendo muestras de suelo para ser sometidos a ensayos como lo fueron: granulometría, límite líquido, límite plástico, proctor modificado, CBR, dándonos como resultado que tenemos un suelo areno-arcilloso.

Para justificar si debe o no realizar una pavimentación, se hizo necesario realizar el coteo de tráfico, para luego obtener el Índice Medio Diario tal como lo menciona Valdivieso Grados (2012, p.3), concordando con su opinión

donde nos dice que el conteo es el número de vehículos que pasan por dichas calles y avenidas que se están tomando en cuenta en esta tesis, contar tanto los que entran como los que salen, ver qué tipo de vehículos son en nuestro caso los vehículos predominantes son autos, camión de 2 ejes, pick up , dándonos 1767 Total de vehículos que pasan durante una semana.

Estamos de acuerdo a la opinión de Development Corporation (2005, p.14), quien nos dice que el estudio hidrológico no es nada más que el estudio del agua, que nos conllevara a poder obtener sus propiedades y los efectos que tendrá en la pavimentación en estudio.

En tal caso se hizo necesario acudir a fuentes que nos proporcionaran información y una de ellas fue el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), quien a través de su información histórica pudimos saber los fenómenos pasados y el más actual que se observó desde los meses de enero hasta abril, teniendo lluvias de baja intensidad a partir del último mes, como también determinar los eventos futuros que puedan afectar a la pavimentación que se está proponiendo en esta tesis, al recolectar la información se tuvo como alternativa de solución a la falta de evacuación de agua de lluvias quienes afectaron a los pobladores, teniendo derrumbe de casas, calles inundadas, un sistema de drenaje que permita de una manera u otra disminuir este problema.

2° Objetivo específico: Determinar los elementos de diseño en las principales avenidas de la localidad de Cruz del Médano – Mórrope.

Los elementos de diseño son importantes para el diseño propiamente dicho del pavimento propuesto Pendiente, dentro de los primeros parámetros tenemos las pendientes ya mencionadas en el estudio de topografía, esta pendiente debe ser adecuada ya que determinara la calidad y apariencia de la pavimentación.

Se está de acuerdo con la opinión de la Universidad Nacional de Ingeniería (2005, p.1), donde se dice que el estudio de CBR se realiza para obtener el índice de resistencia que tendrá suelo en nuestro caso el suelo de cruz del médano, donde nos indica que tenemos un CBR promedio de 28.05 este

ensayo no solo determino la resistencia, si no también evaluó el material, en donde se tuvo como resultado un arena arcillosa.

Otro de los parámetros es determinar el nivel de confianza (R), quien predice el transito como también el comportamiento del pavimento en estudio tal como nos dice Solminihaq T. y Echeverría G. (2011, p.2), en esta característica de diseño sabremos cuál será su desempeño que este tendrá frente a solicitudes de carga y fenómenos naturales externos que causan daños a la misma, en nuestro caso se tomó por conveniente un nivel de confianza de un 80% ya que esta se encuentra del tipo de carretera locales y en zona rural.

El Índice de Serviciabilidad (PSI), que es la medida del comportamiento de un pavimento, tal como nos dice Cossi Arocupita (2014, p.05), en el que concordamos que este índice nos permite relacionar la seguridad y comodidad que se le brindar al usuario de dicha localidad, también las características físicas. El índice se obtiene de una tabla que nos brinda el AASHTO, de donde optamos por un índice de 5 como calificación, muy buena.

Para Monsalve Escobar y Giraldo Vásquez (2012, p.40) con quien estamos de acuerdo cuando se habla que el periodo de diseño (N) es recomendable que sea de 20 años, el mismo que es la vida útil que tendrá el pavimento

Coeficiente de drenaje es el tiempo que demora el agua en ser evacuada del pavimento y el porcentaje que depende de las precipitaciones que existen en el distrito de Mórrope, del tiempo que se ve expuesto el pavimento y sometido a unidad, tal como lo dice Cossi Arocutipa (2014, p.14), este coeficiente se obtuvo de una tabla de capacidad de drenaje donde en verificación con el suelo que es arena-arcillosa se tiene que el tiempo que tarda es 1 semana por lo que la calidad de drenaje es regular.

Módulo de Resiliencia (MR), se realiza para obtener las propiedades de los materiales, las cuales estarán expuestas a cargas de las llantas de los vehículos, y este debe soportar dichas cargas de todo el transito que existan en el pavimento propuesto.

3° Objetivo específico: Establecer el tipo de pavimento adecuado para las principales avenidas de la localidad de Cruz del Médano –Mórrope.

Para establecer el tipo de pavimento para la localidad de Cruz del Médano, se tomaron en cuenta factores, los cuales uno de ellos es el impacto ambiental que se producirá en una futura ejecución si fuese el caso, por lo que se tuvo que considerar una declaración de impacto Ambiental, en donde se tendrán en cuenta el impacto que puede ejercer sobre el suelo de donde se está proponiendo el diseño de pavimento, sobre su flora, su infraestructura, tal como lo dice Joan Coronado (2011, p.15)

Así como se tiene una declaración de impacto ambiental se debe tener en cuenta que una pavimentación de ser de calidad y referirnos a calidad decimos que es la capacidad que tiene la capa estructural de pavimento, para soportar solicitudes externas durante el tiempo de vida útil a la cual se le fue atribuida tal como concordamos con Crespo del Rio (2011, p.01), de manera que también se tiene una calidad funcional que depende de sus características técnica del pavimento transitabilidad con las que se diseñó, para de esta manera dar un buen servicio a la sociedad.

Se comparte la opinión de Narva Paris (2014, p.11), quien nos dio a conocer que es importante y necesario para el motivo por los que se hace el diseño de pavimentación en Cruz del Médano, y es por ello que se debe realizar una buena señalización ya que esta cumple un papel importante para la seguridad de tanto conductores como peatones.

Es importante saber que el exceso de señalización puede perjudicar a la transitabilidad, de manera que este tiende a distraer y confundir el conductor, generando accidentes, y la falta de señalización pues no contribuye a que haya menos riesgos de vida en la localidad.

Otro punto importante es un constante mantenimiento a la pavimentación, ya que esta permitirá que se mantenga su serviciabilidad. Entonces se estableció que el tipo de pavimento adecuado para la localidad, si bien es cierto se tuvo tres tipos de pavimentación por lo que establecimos un análisis donde pudimos darnos cuenta que un pavimento rígido puede ser el mejor porque es

de concreto, duraría más, pero su costo y mantenimiento sería muy costoso, el pavimento adoquinado es una alternativa que se puede ajustar a la localidad por la economía se tendría en su ejecución, pero un factor en contra es que su cuidado y mantenimiento sería primero orientando a la población porque si bien se sabe esta hecho de bloquetas compactadas en una cama de arena y como no se está acostumbrado a este tipo de pavimentación y no se le daría el cuidado necesario, por lo que se deterioraría muy rápido, por lo que el pavimento que cumple con la mayoría de factores y condiciones para la localidad es un pavimento asfáltico, este es el que se adecua en carácter técnico y económico, también más conocido y sugerido en la localidad por la encuesta planteada, para de este modo saber cuál es la necesidad que tiene la población.

4° Objetivo específico: Formular el presupuesto para la pavimentación en las principales avenidas de la localidad de Cruz del Médano – Mórrope.

Se está de acuerdo con Rio Gonzales (2011, p.5). porque definimos el aspecto económico, como el presupuesto que se obtendrá al realizar la pavimentación en la localidad de Cruz del Médano, obteniendo un cálculo de todos los gastos, sus costos unitarios y presupuesto en general.

También se puede definir presupuesto como la cantidad de dinero que se estima que será necesaria para hacer frente a ciertos gastos, que conllevara realizar dicha pavimentación, se tiene claro que la economía para este tipo de proyectos es importante, puesto que sus autoridades deben gestionar a sus autoridades locales o regionales, para que pueda realizarse la ejecución.

En esta tesis se realizó con dicha finalidad, de poder proponer una pavimentación con costos accesibles para la localidad, que trajera consigo mejoras en su calidad de vida, que pueda contribuir al desarrollo y sobre todo mejore la problemática que se planteó anteriormente.

Se realiza el presupuesto tomando en cuenta mano de obra propia de la zona, ya que esto traería beneficio a la localidad de Cruz del Médano, de manera que se contribuye a crear una fuente de trabajo que es muy necesaria para ella.

V. CONCLUSIONES

- Se diseñó el proyecto facilitando el transporte de los productos y dar mejor intercambio comercial a la población de Cruz del Médano contribuyendo así el desarrollo socioeconómico de la zona; habiendo determinado estudios preliminares como topografía con una longitud de 8+ 000 kilómetros y un Índice Medio Diario 259 veh/día
- Los elementos de diseño son necesarios para determinar una pavimentación, ya que de estos depende la durabilidad, el mantenimiento, el periodo de diseño, por lo que en esta investigación se tomó 20 años y también un sistema de drenaje con cunetas de medidas 0.60 * 0.45 cm.
- Para los diseños de pavimentos, se desarrolló mediante el Método de AASTHO concluyéndose lo siguiente :
 - Un pavimento rígido con una rasante de 16cm, base de 15cm. Sub rasante de 20 cm.
 - Un pavimento flexible con una rasante de 5cm, base de 10cm, sub base de 15cm, sub rasante de 20cm.
 - Un pavimento adoquinado con una rasante de 8cm, base de 0.05 cm, sub rasante de 20cm

Tomando como mejor propuesta, técnicamente se determinó que un pavimento adoquinado se adecua a la población del Centro Poblado Cruz del Médano, porque aún cuenta con determinadas calles y tramos de avenidas que no tienen aun servicios de agua y desagüe, favoreciendo el pavimento adoquinado en su construcción, manteniendo y poder dar opción de levantar broquetas, instalar los servicios y retomar una pavimentación que pueda reducir los índices de enfermedades por partículas suspendidas.

- El costo total de cada uno de los tipos de pavimentos ascienden en:

Pavimento rígido : S/.6,085.000.37

Pavimento flexible : S/.3,427.929.42

Pavimento adoquinado : S/.2,644.171.08

Habiendo determinado técnicamente la pavimentación adoquinado, concluimos que económicamente favorece con un presupuesto accesible a las autoridades de la población del Centro Poblado Cruz del Médano, y al mejoramiento de su infraestructura.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda tener en cuenta el flujo vehicular para poder determinar qué tipos de ensayos se deben realizar y así obtener las propiedades mecánicas del suelo, y los materiales que posee la misma, con el propósito de poder disminuir los grados de daños que estas puedan causar a la pavimentación si no se realiza un adecuado estudio
- En el Centro Poblado Cruz del Médano sus calles en la mayoría son de bajo volumen de tránsito, pero no dejarían de ser un bien público, por lo contrario son elementos necesarios y esenciales para la integración de una localidad a otra, de manera que si se desea seguir pavimentando sus calles, regirse a parámetros que permitan obtener la duración de un pavimento, como también tener en cuenta los cambios climáticos y realizar un sistema de drenaje adecuado, también se recomienda tener en cuenta las consideraciones indicadas en el estudio de impacto ambiental, para minimizar el deterioro del ecosistema.
- Se recomienda incrementar los trabajos de investigación que tengan referencia de aplicación de diseños técnicos – económicos, de manera que se puede convertir en un método de evaluación para la condición de diseño de pavimentación en cualquiera de las localidades de Mórrope, como también en otro distrito, provincia o región.
- Para el presupuesto del proyecto de investigación, se debe tener en cuenta la mano de obra local, (NO CALIFICADA) ya que esta permitirá generar fuente de trabajo temporal, ayudando económicamente durante el tiempo que transcurra el proyecto a dichas familias y por ende economía necesaria durante el tiempo que se ejecute dicho proyecto.

VII. PROPUESTA

7.1. Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA PARA ELABORACION DE PROYECTO DE TESIS

TITULO	LINEA DE INVESTIGACION	PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLE	METODOLOGIA	POBLACIÓN
PROPUESTA TÉCNICA-ECONÓMICA DE PAVIMENTACIÓN URBANA EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DEL CRUZ DEL MÉDANO - MÓRROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD	Diseño de Infraestructura vial	¿Mejora la Transitabilidad en la localidad de Cruz del Médano – Mórrope al presentar propuestas técnico-económico de pavimentos ?	O. GENERAL	V. DEPENDIENTE	TIPO DE INVESTIGACIÓN	3000
			Diseñar alternativas de pavimentación con propuesta técnico –económico en las principales avenidas de la localidad de Cruz del Médano - Mórrope para el mejoramiento de la transitabilidad.	Mejorar la transitabilidad	De acuerdo al fin que se persigue : Investigación Aplicada	
					De acuerdo a la técnica de contrastación : Investigación Descriptiva	
			O. ESPECIFICO	V. INDEPENDIENTE	TÉCNICA	MUESTRA
			Efectuar los estudios preliminares en las principales avenidas de la localidad de Cruz del Médano – Mórrope	Propuesta técnica – económica	Las técnicas que serán empleadas para la recolección de datos son : En gabinete : Las fichas bibliográficas , En campo : Formatos de inspección y la encuesta	341
			Determinar los elementos de diseño en las principales avenidas de la localidad de Cruz del Médano – Mórrope.		DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	
			Establecer el tipo de pavimento adecuado para las principales avenidas de la localidad de Cruz del Médano – Mórrope.		El presente proyecto de investigación obedece a un tipo de investigación descriptiva M = muestra de estudio OX= Información a recoger sobre la transitabilidad P= propuesta técnica – económica	
			Formular el presupuesto para la pavimentación en las principales avenidas de la localidad de Cruz del Médano – Marrone.			

7.2. Validación de la hipótesis

N°	ENCUESTA	SI	NO
1	¿Considera usted que su localidad necesita una pavimentación?	20	5
2	¿Considera usted que sobre el terreno de su localidad, se puede construir un pavimento?	20	10
3	Si las calles de tu localidad estuvieran pavimentadas ¿Movilizarías tu carga en vehículos pesados?	12	30
4	En épocas de lluvia ¿Las calles de Cruz del Médano son transitables?	15	12
5	¿Considera usted, que el actual nivel de sus calles son confortables?	20	10
6	Según su preferencia, ¿Elegiría para su localidad una pavimentación asfáltica?	16	10
7	¿Considera usted que al realizar una pavimentación disminuirá la contaminación?	25	10
8	¿Si su localidad tuviera pistas y veredas, mejoraría el medio Ambiente?	15	5
9	De acuerdo a la pregunta anterior ¿Las calles de su localidad serían más transitables?	15	5
10	De hacerse realidad el proyecto de pavimentación, ¿Mejoraría las condiciones de vida en las familias de su localidad?	13	0
11	De realizarse una pavimentación en su localidad ¿Respetaría las señales de tránsito?	15	2
12	Considera usted que disminuirá el tiempo de recorrido al trasladarse de un lugar a otro, si se realiza la pavimentación?	10	0
13	¿Cree usted que su pavimentación actual es segura?	1	5
14	¿Considera usted que la zona, clima y temperatura influyen en el comportamiento del pavimento ante cargas vehiculares?	5	12
15	¿Cree que es adecuado que transiten vehículos pesados por su localidad?	2	10
16	¿Cree usted que el mal estado de las calles no pavimentadas, provoca una imagen desfavorable a su localidad?	15	5
17	¿Estás de acuerdo, con la velocidad que emplean los vehículos en tu localidad?	10	7
18	De la pregunta anterior ¿Considera usted que esto se da por falta de señalización?	10	0
		221	120
		341	

POBLACION	=	3000
MUESTRA	=	341

Calcular los Grados de Libertad

$$(r - 1) (k - 1) = (18 - 1) (02 - 1) = 17$$

Desarrollo:

$$r = 18$$

$$k = 02$$

PRUEBA DE HIPÓTESIS

En el Centro Poblado Cruz del Médano se hizo una encuesta a los pobladores; de la cual se afirma que solamente el 37 % no están de acuerdo con la investigación. En la encuesta aplicada a los pobladores 3000 de 377 manifiestan estar en desacuerdo. ¿Se podría afirmar con una significación del 5% que la proporción en desacuerdo es mayor a 37%?

A) Solución

$$n = \text{Población} = 3000$$

$$x = \text{Muestra} = 341$$

B) Proposición

$$\frac{X}{N} = \frac{141}{341} = 0.413$$

C) Especificar la Significación : $\alpha = 5\%$

D) Hallar los valores críticos (Vc) de prueba (Vp)

E) Hallar prueba de hipótesis

$$Z_p = \frac{P - P_0}{\sqrt{\frac{P_0(1 - P_0)}{n}}}$$

$$Z_p = \frac{0.0000}{0.00143267} = 0$$

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. OZUNA Ruiz, R. “Propuesta para la implementación de un sistema de Administración de Pavimentos para la red vial de la ciudad de Mazatlán.”. Tesis (Maestro de Ingeniería). México. Universidad Nacional Autónoma de México, 2008, p.04.
2. RENGIFO Arakaki, K. “Diseño de los pavimentos de la nueva carretera panamericana norte en el tramo de Huacho a Pativilca (km 188 a 189).”. Tesis (Ingeniero Civil). Perú. Universidad Pontificia Católica del Perú, 2014, p.12,56,19.
3. Rengifo Martínez (2010, p.94) realizó la investigación “Proyecto INDECI-PNUD PER/02/051 Ciudades Sostenibles”.
4. CEDEÑO Cevallos, J. “Propuesta de Metodología completaría a los diseños de pavimentos según AASHTO 93.”. Tesis (Ingeniero Civil). Ecuador. Universidad Católica de Guayaquil, 2014, p.7)
5. CRESPO Río, R “Pavimentos flexibles, problemática, metodologías de diseño y tendencias”. Tesis (Ingeniero Civil). México. Universidad de Barcelona, 2009, p. 14
6. LOPEZ Alfonso, R “Jornadas sobre la calidad en el proyecto y la construcción de carreteras”. Tesis (Ingeniero Civil). Barcelona. AEPO Ingenieros Consultores, 2010, p.19
7. MIRANDA Rebolledo, R. “Deterioros en pavimentos flexibles y rígidos”. Tesis (Ingeniero Constructor). Chile. . Universidad Austral de Chile, 2014, p.13
8. MONSALVE Escobar, L. “Diseño de Pavimento Flexible y Rígido.”. Tesis (Ingeniero Civil). Armenia. Universidad del Quindío, 2012, p.14
9. Narva Puris y Ponce “Evaluación de los riesgos potenciales en carreteras por carencia de señalizaciones y propuesta de solución para la carretera quinoa –san francisco (km. 26 + 000 – km. 78 + 500)”. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo. Universidad Privada Antenor Orrego, 2014, p.11
10. RICO Rodríguez, A “Pavimentos flexibles, problemática, metodologías de diseño y tendencias”. Tesis (Ingeniero Civil). México. Instituto Mexicano del transporte, 2010, p.01
11. SARMIENTO SOTO y Arias Choque “Análisis y diseño vial de la avenida Martir Olaya ubicada en el distrito de Lurín del departamento de Lima”. Tesis (Ingeniero Civil). Lima Solminihac T. y Echeverria G. (2011, p.2).

12. MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES. “Especificaciones técnicas generales para la construcción de carreteras” . EG-020 , 2da edición
13. DIRECCIÓN GENERAL DE CAMINOS. “Manual de Diseño de Carreteras”. DG-2001
14. ALOMOT Cauja. “Topografía”. Tesis (Ingeniero Civil). 2013, p.19
15. UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA. “CBR” (California Bearing Ratio) .2005, p.1
16. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN. “Diseño de pavimentos portuarios de adoquines y su aplicación al Puerto San Vicente SVT”. Tesis (Ingeniero Civil). Concepción, Enero 2011, p.15.
17. FLORES Ricardo. “desarrollo de un sistema de gestión de pavimentos para el municipio de Santa Tecla”. Universidad de el Salvador. Tesis (ingeniería Civil). Octubre 2008, p.50
18. INSTITUTO DEL ASFALTO, “Asphalt Overlays for Highway and Street Rehabilitation”, Manual Series, Febrero 1983., p.23.
19. MANUAL para la elaboración del Inventario del Estado Funcional de Pavimentos, tomo VI, publicado por la secretaria de Desarrollo Social de México (SEDESOL).
20. MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones. Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. (En línea). Consulta: 10 de octubre del 2012.
21. CORDONO Batero. “Análisis Comparativo de método de diseño de pavimentos flexible”. Tesis civil . Universidad Nacional de Colombia. 2002
22. CAZORLA ARTILES. “Metodología para la evaluación del pavimento flexible y propuesta de soluciones de rehabilitación de un tramo de carretera”. Trabajo de graduación de maestría de la facultad de Ingeniería Civil, Habana – Cuba. , 2010
23. CONSEJO NACIONAL DE VIABILIDAD. “Especificaciones generales para conservación de carreteras”. Costa Rica, 2002, p. 4
24. FERNÁNDEZ DIEZ DE URDANIVIA. “Factores que dan origen a fallas en pavimentos flexibles y algunas alternativas de solución” , Trabajo de graduación. Ingeniería Civil, Estado de Puebla – México. .2006,p.45
25. INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE. “Catalogo de deterioros en pavimentos flexibles de carreteras mexicanas” . México – Querétaro, 2001, p.8
26. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. “Manual de Carreteras – Sección: Suelos y Pavimentos”. Perú. 2013, p12

27. ASPHALT INSTITUTE. “Antecedentes de los Métodos de Ensayo Asfálticos de SUPERPAVE”. 2010. p 67
28. CAL Y MAYOR R. Y CÁRDENAS G, J. “Ingeniería de tránsito. Fundamentos y aplicaciones”. 7ª edic., Ed. Alfaomega, México, 2000. p 40
29. GARCÍA G J. J., HERNÁNDEZ M. W. “RESISTENCIA QUE DEBEN TENER LOS ADOQUINES”. Universidad de Medellín 2005. P.23
30. MTI Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Calles y Puentes. NIC – 2000. Nicaragua 2001, p.52

ANEXO N°01

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO GENERAL DE CENTRO POBLADO CRUZ DEL MÉDANO

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO GENERAL DEL CENTRO POBLADO CRUZ DEL MÉDANO



TESIS:

**“PROPUESTA TÉCNICA- ECONÓMICA DE PAVIMENTACIÓN URBANA EN
LAS PRINCIPALES AVENIDAS DE CRUZ DEL MÉDANO – MÓRROPE PARA
MEJORAR LA TRANSITABILIDAD**

I. Generalidades

1.1. Levantamiento Topográfico

El levantamiento va a consistir en hacer la topografía en el Centro Poblado Cruz del Médano, es decir, llevar a cabo la descripción del terreno. Mediante el levantamiento, un topógrafo con la ayuda necesaria, realiza un escrutinio de una superficie, incluyendo tanto las características naturales de esa superficie como las que haya hecho el ser humano.

Con los datos obtenidos en el levantamiento topográfico se podrán trazar mapas o planos en los que aparte de las características mencionadas, también se describen las diferencias de altura de los relieves o de los elementos que se encuentran en el lugar donde se realizara el levantamiento.

Es decir el levantamiento topográfico en forma clara y detallada, para evaluar y considerar los trabajos respectivos en la elaboración del diseño de la Propuesta Técnica- Económica de pavimentación urbana en las principales avenidas del Cruz del Médano – Mórrope para mejorar la transitabilidad.

II. Objetivo de estudio

El objeto del estudio topográfico, es realizar el levantamiento planimétrico y altimétrico del Centro Poblado Cruz del Médano, con la finalidad de ubicar las pendientes del terreno, para que de esta manera podamos realizar el cálculo de movimiento de tierra.

III. Ubicación del Area del Estudio

El Centro Poblado Cruz de Médano se encuentra ubicado en el distrito de Mórrope el cual está ubicado en la provincia y departamento de Lambayeque. El proyecto de tesis se desarrollará en el Centro Poblado Cruz del Médano con síes (12) anexos: San José, San Antonio, San Miguel, 28 de Julio, La Real, Progreso, San Andrés, Miraflores, Alfonso Ugarte, San Nicolás, Libertad y Ollanta Humala del Centro Poblado Cruz del Médano del Distrito de Mórrope en la Provincia y Departamento de Lambayeque. El distrito de Mórrope limita con los siguientes distritos:

Cuadro N° 12: *Limitaciones del centro Poblado Cruz del Médano*

Por el Este	Caserío Chepito
Por el Norte	Caserío Puplan
Por el Oeste	Caserío las Pampas
Por el Sur	Caserío Arbolsol

Fuente: Elaborado por las investigadoras

3.1. Acceso al área de estudio

El acceso al área de estudio que es el centro poblado Cruz del Médano, que se encuentra ubicada en el distrito de Mórrope, se hace utilizando la Carretera panamericana norte de la que une la Provincia de Lambayeque con el Distrito de Mórrope, teniendo un desvío a la altura del Km.817.5 el cual se tiene como referencia (La planta de sal - Mórrope), siguiendo el recorrido en una actual carretera asfaltada que une Mórrope con Cruz del Médano.

Cuadro N° 13: *Acceso al Centro Poblado Cruz del Médano*

TRAMO	TIPO DE VIA	DISTANCIA	VELOCIDAD PROMEDIO	TIEMPO
		(Km)	(KM/H)	(Horas)
Chiclayo - Mórrope	Asfaltada	34,6	61	00:30:00
Mórrope – Cruz del Médano	Asfaltada	10.8	37	00:17:00
TOTAL		44.6		00:47:00

Fuente: Elaborado por las investigadoras

3.2. Recopilación de Información

Se ha recopilado información de la municipalidad del Centro Poblado Cruz del Médano, del levantamiento topográfico y de la web, a través del Google Earth.

3.3. Características topográficas del terreno

a) Topografía

La zona en la que haremos el levantamiento presenta en su mayoría pendientes bajas, son de fácil acceso para poder desarrollar el levantamiento.

b) Clima

El clima de la zona se caracteriza por ser un lugar desértico subtropical, característico de la costa Norte del Perú.

IV. Metodología del trabajo en el Centro Poblado Cruz del Médano

En función a la importancia de los estudios a ejecutarse; se han empleado equipos electrónicos de alta precisión como:

- Estación Total Trimble M3 y un Prisma.
- Walkie Talkie (radios de comunicación para topografía)
- Instrumentos básicos como prisma, trípode, wincha.

Para los trabajos del levantamiento topográfico se siguió el siguiente procedimiento:

- Apoyados en los vértices y a las poligonales de control, se levantaron en campo todos los detalles plan métricos tales como: el relieve del terreno con ligeras pendientes y poca vegetación, estructuras existentes como lo eran veredas en malas condiciones, se levantado altimétricamente y planimétricamente para tener una real topografía de manera que podamos realizar un buen diseño pavimentación, como también realizar cortes y rellenos que existiesen.
- Se caracterizaron todos los puntos bajos y puntos altos, tomados a partir de la lectura del punto BM1 ubicada en la calle San Nicolás y también BM8 en la calle San Antonio.
- Toda la información obtenida se ha procesado en Excel para ser exportada a AutoCAD Civil 3D 2016. Estos trazos que generan los planos, han sido procesados en dibujos sectorizados en AutoCAD, los archivos están en unidades métricas, los puntos son controlados en cinco tipos de información básica (número de punto, norte, este, elevación, y descripción)

V. Trabajo de campo

5.1. Descripción del levantamiento topográfico

El levantamiento se realizó el día 13 de agosto del 2016 y el día 20 marzo del 2017, empezando a las 8 de la mañana con el principal objetivo de obtener los puntos y coordenadas para generar las curvas, así mismo poder aprender a diseñar una carretera con los aspectos necesarios teniendo en cuenta la seguridad vial. El levantamiento topográfico tiene como inicio en la EST1 y termina en la EST16

5.2. Equipos Topográficos

a) Estación Total Trimble M3

Está equipada con varios programas de medición con funciones de almacenamiento de datos y ajuste de parámetros que pueden ser aplicados en diversos tipos de trabajos topográficos.



Figura N°07: Estación Total Trimble M3

Fuente: Soluciones de Tecnología de medición – GEOTOP

b) Mira

Se puede describir como una regla de cuatro metros de largo, graduada en centímetros, agrupados de 5 en 5 centímetros y marcados de 10 en 10 centímetros y que se pliega en la mitad para mayor comodidad en el transporte. Además de esto la mira consta de una brújula que se usa para asegurar la verticalidad de esta en los puntos del terreno donde se desea efectuar mediciones, lo que es trascendental para la exactitud en las medidas.



Figura N° 08: Mira

Fuente: Guía de Instrumentos Topográficos

c) Trípode

Su manejo es sencillo, pues consta de tres patas que pueden ser de madera o de aluminio, las que son regulables para así poder tener un mejor manejo para subir o bajar las patas que se encuentran fijas en el terreno. El plato consta de un tornillo el cual fija el equipo que se va a utilizar para hacer las mediciones



Figura N° 09: Trípode

Fuente: Guía de Instrumentos Topográficos

d) Wincha

Es una cinta flexible graduada, se emplea generalmente para medir longitudes en perfiles transversales en la situación de detalles y en toda medición entre dos o más puntos sobre una alineación.



Figura N° 10: Wincha

Fuente: Guía de Instrumentos Topográficos

e) Jalones

Los jalones se utilizan para marcar puntos fijos en el levantamiento de planos topográficos, para trazar alineaciones, para determinar las bases y para marcar puntos particulares sobre el terreno



Figura N° 11: Jalones

Fuente: Guía de Instrumentos Topográficos

f) Prismas

Es un objeto circular formado por una serie de cristales que tienen la función de regresar la señal emitida por una estación total o teodolito.



Figura N° 12: Prismas

Fuente: Guía de Instrumentos Topográficos

VI. Conclusiones y Recomendaciones

- El levantamiento topográfico ha sido realizado considerando todos los parámetros topográficos del caso, se tomaron los BMs., y se realizó las medidas, tomando las coordenadas de cada punto de enlace.
- El levantamiento se realizó con Estación Total timble, primas, trípodes, jalones, winchas.
- Se caracterizaron todos los puntos bajos y puntos altos, tomados a partir de la lectura del punto BM1.
- Apoyados en los vértices y a las poligonales de control, se levantaron en campo todos los detalles planimétricos tales como: postes, áreas verdes, veredas, etc.
- Se caracterizaron todos los puntos bajos y puntos altos, tomados a partir de la lectura del punto BM1.
- Toda la información obtenida se ha procesado en Excel para ser exportada a AutoCAD Civil 3D 2016.
- Estos trazos que generan los planos, han sido procesados en dibujos sectorizados en AutoCAD los archivos están en unidades métricas, los puntos son controlados en cinco tipos de información básica (número de punto, norte, este, elevación, y descripción).

VII. Levantamiento Topográfico

Levantamiento del Centro Poblado Cruz del Médano – Mórrope

N° DE PUNTO	NORTE	ESTE	PUNT. ELEV.	DESCRIPCION
1	9280313	617147.3	54.8	EST1
2	9280310	617157.5	54.8	T
3	9280305	617153.7	54.7	T
4	9280295	617196.9	53.2	T
5	9280290	617191.1	53.1	T
6	9280285	617219.3	52.3	T
7	9280281	617212.4	52.2	T
8	9280270	617240.8	52.3	E
9	9280273	617239.7	52.0	T
10	9280266	617237	53.0	T
11	9280258	617263.7	53.1	E
12	9280261	617265.5	53.1	T
13	9280255	617260.3	53.1	T
14	9280239	617323.9	54.6	T
15	9280234	617318.9	54.6	E
16	9280230	617317.8	54.7	T
17	9280209	617394.3	54.9	T
18	9280205	617388.3	54.9	T
19	9280206	617412.6	54.6	CS
20	9280200	617399.1	54.6	CS

N° DE PUNTO	NORTE	ESTE	PUNT. ELEV.	DESCRIPCION
21	9280182	617468.8	54.6	E
22	9280177	617470.1	54.6	T
23	9280187	617467.6	54.7	T
24	9280163	617510.9	54.9	E
25	9280166	617514	54.8	T
26	9280159	617508.2	54.9	T
27	9280153	617563.2	54.4	T
28	9280144	617560.7	54.5	T
29	9280150	617564.1	54.4	E
30	9280146	617565.8	54.4	T
31	9280153	617609.6	54.5	T
32	9280148	617609.4	54.6	E
33	9280145	617609.9	54.7	T
34	9280147	617649.6	54.7	E
35	9280151	617652.2	54.6	T
36	9280142	617646.9	54.8	T
37	9280124	617685	54.4	E
38	9280132	617681.6	54.4	T
39	9280118	617687	54.4	T
40	9280150	617553.5	54.7	EST2
41	9280151	617660.3	54.6	EST3
42	9280107	617709.7	53.9	E
43	9280104	617705.9	54	T
44	9280110	617712.6	53.8	T
45	9280097	617728.2	54.1	E
46	9280094	617726.9	54.2	T
47	9280104	617731.2	54.1	T
48	9280106	617745.1	54.1	EST4
49	9280126	617740	53.1	T
50	9280125	617744	53.2	E
51	9280124	617748.3	53.3	T
52	9280163	617752.7	55.9	T
53	9280162	617758.1	55.9	E
54	9280161	617760.7	55.9	T
55	9280183	617761.1	56.8	E

N° DE PUNTO	NORTE	ESTE	PUNT. ELEV.	DESCRIPCION
56	9280183	617766.6	56.9	T
57	9280183	617756.8	56.7	T
58	9280185	617749.4	56.6	CS
59	9280210	617750.4	57.4	CS
60	9280220	617757.8	57.9	E
61	9280222	617761.4	58	T
62	9280220	617753.3	57.8	T
63	9280270	617755.9	59.6	E
64	9280270	617760.6	59.5	T
65	9280269	617750.1	59.7	T
66	9280292	617752.2	61.2	EST5
67	9280289	617749.7	61.1	CS
68	9280261	617748.1	59.2	CS
69	9280357	617778.6	62.4	T
70	9280356	617782.2	62.7	E
71	9280357	617787.3	63.1	T
72	9280393	617797.3	61.8	E
73	9280391	617802	62.3	T
74	9280395	617793.2	61.4	T
75	9280390	617784.1	61.2	CS
76	9280356	617774.4	62.2	CS
77	9280290	617763.6	61	CS
78	9280271	617762.9	59.5	CS
79	9280235	617761.5	58.4	CS
80	9280081	617728.4	53.6	E
81	9280080	617732.1	53.5	T
82	9280083	617724.3	53.7	T
83	9280056	617725	51.6	CS
84	9280090	617736.5	54.1	CS
85	9280044	617715.5	50.6	E
86	9280043	617719.7	50.5	T
87	9280043	617711.6	50.6	T
88	9279996	617703	49	E
89	9279996	617707	49.1	T
90	9279999	617699.4	49	T

N° DE PUNTO	NORTE	ESTE	PUNT. ELEV.	DESCRIPCION
91	9279973	617692.9	48.7	CS
92	9279949	617690.8	48.9	E
93	9279948	617694.3	48.9	T
94	9279951	617687.2	48.8	T
95	9279909	617680.6	48.9	E
96	9279908	617684.6	48.8	T
97	9279909	617676.1	48.9	T
98	9279866	617667.5	50.6	EST6
99	9279873	617673.4	49.9	E
100	9279873	617669.5	49.9	T
101	9279873	617677.6	49.9	T
102	9279849	617700.1	50.9	E
103	9279852	617703.7	50.6	T
104	9279844	617706.4	50.9	T
105	9279840	617742.8	52.2	E
106	9279844	617746.2	52.2	T
107	9279836	617741.3	52.4	T
108	9279833	617758	52.4	E
109	9279835	617762.5	52.2	T
110	9279829	617756	52.4	T
111	9279822	617766.5	51.8	E
112	9279821	617770.3	51.6	T
113	9279822	617760.3	52.1	T
114	9279740	617763.4	54.9	E
115	9279740	617767.3	54.9	T
116	9279741	617757.8	54.9	T
117	9279695	617759.2	54.6	E
118	9279697	617764.8	54.7	T
119	9279698	617752.9	54.5	T
120	9279599	617737.9	54.4	E
121	9279600	617742.9	54.4	T
122	9279599	617733.7	54.4	T
123	9279576	617737.6	53.6	E
124	9279577	617742.5	53.6	T
125	9279575	617733.8	53.5	T

N° DE PUNTO	NORTE	ESTE	PUNT. ELEV.	DESCRIPCION
126	9279560	617747.1	52.1	E
127	9279562	617752.7	52.2	T
128	9279558	617744.6	52	T
129	9279550	617786.5	51.5	E
130	9279555	617788	51.7	T
131	9279546	617790.5	51.4	T
132	9279547	617824.7	51.9	E
133	9279552	617823.1	51.8	T
134	9279542	617825.7	51.9	T
135	9279817	617772.3	51.5	EST7
136	9279569	617733.1	53	EST8
137	9280184	617575.3	54	E
138	9280183	617578.7	54	T
139	9280183	617571.3	53.7	T
140	9280241	617585.6	53.8	E
141	9280238	617589.2	53.8	T
142	9280244	617582.3	53.8	T
143	9280283	617593.2	57.8	E
144	9280282	617597.1	58	T
145	9280283	617589.3	57.4	T
146	9280334	617602.4	58.8	E
147	9280333	617606.1	58.7	T
148	9280334	617598.2	59	T
149	9280411	617616	56.8	E
150	9280414	617618.7	56.7	T
151	9280411	617610.3	57	T
152	9280436	617604.1	57.4	E
153	9280437	617606.2	57.4	T
154	9280432	617601.4	57.4	T
155	9280444	617602.5	57.7	EST9
156	9280467	617528.6	59.1	E
157	9280470	617529.8	58.8	T
158	9280462	617526.8	59.4	T
159	9280216	617345.8	53.6	E
160	9280215	617350.1	53.8	T

N° DE PUNTO	NORTE	ESTE	PUNT. ELEV.	DESCRIPCION
161	9280218	617342.4	53.6	T
162	9280112	617305.3	52.6	E
163	9280111	617309	53.7	T
164	9280114	617299	50.9	T
165	9280071	617303.2	53.6	E
166	9280071	617307.6	54	T
167	9280071	617299.2	53.5	T
168	9280049	617302.6	51.1	E
169	9280049	617305.5	51.3	T
170	9280037	617294.3	50.6	E
171	9280033	617295.6	50.5	T
172	9280039	617290.8	50.6	T
173	9280025	617269	49.8	E
174	9280020	617266.1	49.7	T
175	9280030	617269.3	49.9	T
176	9280023	617282.7	49.9	EST10
177	9280049	617163.2	49.9	E
178	9280054	617164.2	49.8	T
179	9280045	617163.3	50	T
180	9280058	617148.6	49.615	CS
181	9280063	617149.6	49.5	CS
182	9280061	617141.3	49.5	E
183	9280062	617145.6	49.5	T
184	9280060	617137.9	49.5	T
185	9280074	617136.9	49.2	E
186	9280075	617141.5	49.2	T
187	9280071	617133.2	49.2	T
188	9280083	617107.7	48.5	E
189	9280085	617109.9	48.5	T
190	9280078	617108.2	48.6	T
191	9280095	617065.2	48.6	E
192	9280098	617068.2	48.6	T
193	9280086	617070.5	48.6	T
194	9280108	617019	50.4	E
195	9280112	617019.4	50.6	T

N° DE PUNTO	NORTE	ESTE	PUNT. ELEV.	DESCRIPCION
196	9280104	617019.8	50.1	T
197	9280111	617004.8	50.8	CS
198	9280113	616990.7	51.4	CS
199	9280114	616979.7	51.3	CS
200	9280120	616966.5	51.6	E
201	9280116	616966.6	51.6	T
202	9280124	616968.2	51.5	T
203	9280077	617133.9	49.1	EST11
204	9280108	617008.2	50.6	EST12
205	9279864	616985.7	51	EST13
206	9280364	617056.4	51.3	EST14
207	9280075	617005.8	49.8	E
208	9280074	617009.5	49.8	T
209	9280076	617001.7	49.8	T
210	9280020	617000	50.9	E
211	9280021	617003.3	50.9	T
212	9280017	616995	50.9	E
213	9279968	616994.6	51.6	E
214	9279969	616998	51.6	T
215	9279966	616990	51.6	T
216	9279883	616987.1	51.9	E
217	9279884	616991.2	51.9	T
218	9279882	616982.3	51.9	T
219	9279791	616986.3	50.2	E
220	9279790	616989.9	50.2	T
221	9279791	616982.5	50.2	T
222	9279755	616982.7	48.8	E
223	9279754	616985.3	48.8	T
224	9279755	616979.2	48.8	T
225	9280126	616957	51.6	EST15
226	9280154	617018.2	51.8	E
227	9280154	617022.5	51.6	T
228	9280157	617014.6	51.9	T
229	9280198	617026.7	50.3	E
230	9280197	617030.2	50.4	T

N° DE PUNTO	NORTE	ESTE	PUNT. ELEV.	DESCRIPCION
231	9280200	617023	50.2	T
232	9280258	617038.3	50.1	E
233	9280257	617042.1	50.3	T
234	9280259	617035.1	49.9	T
235	9280361	617057.8	51.3	E
236	9280360	617061.7	51.5	T
237	9280361	617052.8	51	T
238	9280358	617053.8	51	CS
239	9280293	617052.8	50.6	CS
240	9280268	617048.6	50.5	CS
241	9280408	616987.6	47.5	E
242	9280407	616991.6	47.9	T
243	9280408	616983.9	47.2	T
244	9280369	616983.6	46.3	E
245	9280368	616985.6	46.3	T
246	9280369	616979.4	46.1	T
247	9280305	616977	46.1	E
248	9280304	616978.6	46.2	T
249	9280305	616973.5	45.9	T
250	9280218	616968.4	49.2	E
252	9280218	616972.6	49.2	T
254	9280099	617734.7	50.509	F
255	9280149	617568.9	54.6386	p
256	9280218	616964.2	49.2	T
257	9280140	616960.6	51.2	E
258	9280139	616963.9	51.2	T
259	9280142	616956.6	51.2	T
260	9280107	616957.1	51.9	E
261	9280108	616959.8	51.8	T
262	9280106	616952.9	52.3	T
263	9280052	616951.3	51.2	E
264	9280051	616954.6	51	T
265	9280052	616947.7	51.4	T
266	9279974	616943.5	52	E
267	9279971	616947	51.9	T

N° DE PUNTO	NORTE	ESTE	PUNT. ELEV.	DESCRIPCION
268	9279975	616939.4	52.1	T
269	9279931	616939.7	50.7	E
270	9279925	616942.3	50.8	T
271	9279927	616934.8	50.5	T
272	9279852	616934.2	49.7	E
273	9279853	616938.3	50	T
274	9279853	616930.6	49.5	T
275	9279790	616932.1	49.1	E
276	9279789	616936.2	49.2	T
277	9279790	616923.9	48.9	T
278	9279751	616930.8	47.5	E
279	9279752	616934.9	47.6	T
280	9279753	616927.2	47.5	T
281	9279780	616934.1	49	EST16
282	9280304	617146	54.7	BM1
283	9280155	617583.6	54.3	BM2
284	9280309	617755.3	62	BM3
285	9279904	617685.9	48.6	BM4
286	9279542	617811.1	51.8	BM5
287	9280027	617233.1	49.9	BM6
288	9280117	616960.6	51.8	BM7
289	9280269	617035.6	49.8	BM8

PANEL FOTOGRÁFICO

“TOPOGRAFIA”

TOPOGRAFIA



Figura N° 13: Levantamiento topográfico

Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras



Figura N° 14: Levantamiento de la calle San Antonio

Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras



Figura N° 15: Levantamiento de la calle San Nicolás
Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras



Figura N° 16: BMs
Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras

ANEXO N°02

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

1. Generalidades

1.1. Objetivo

El presente Informe corresponde al Estudio de Mecánica de Suelos del terreno de fundación, de la tesis: **“Propuesta Técnica- Económica de pavimentación urbana en las principales avenidas de Cruz del Médano – Mórrope para mejorar la transitabilidad”**. Dicho estudio se ha efectuado mediante una investigación de calicatas y ensayos de laboratorio, para evaluar las características físicas y resistentes del suelo de fundación sobre el cual será construido el pavimento a seleccionar.

1.2. Ubicación

1.2.1. Ubicación geográfica

DEPARTAMENTO	: Lambayeque
PROVINCIA	: Lambayeque
DISTRITO	: Mórrope
LOCALIDAD	: Centro poblado Cruz del Médano

2. Investigación geotécnicas

2.1. Trabajo de campo

En el trabajo de campo se realizaron las siguientes actividades:

- Evaluación y selección de las excavaciones (calicatas), siguiendo los procedimientos de la Normas Técnicas para el Diseño de Caminos Vecinales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- Excavación, registro y muestreo de las excavaciones, de acuerdo a las Normas A.S.T.M. D 420, y A.S.T.M. D 2488.

2.1.1. Calicatas

En la exploración del subsuelo o terreno de fundación, se ejecutó un total de 18 calicatas o excavaciones a cielo abierto, ubicadas convenientemente de tal manera de cubrir el área en estudio y determinar su perfil estratigráfico.

Cuadro N° 14: Calicatas – Calles

Calicata N°	UBICACIÓN	Profundidad (m)
C - 1	San José	1.50
C - 2	San José	1.50
C - 3	San Antonio	1.50
C - 4	San Antonio	1.50
C - 5	Miguel Grau	1.50
C - 6	28 de Julio	1.50
C - 7	Real	1.50
C - 8	Real	1.50
C - 9	Progreso	1.50
C - 10	San Andrés	1.50
C - 11	Miraflores	1.50
C - 12	Alfonso Ugarte	1.50
C - 13	Alfonso Ugarte	1.50
C - 14	San Nicolás	1.50
C - 15	San Nicolás	1.50
C - 16	Libertad	1.50
C - 17	Ollanta Humala	1.50
C - 18	Ollanta Humala	1.50

Fuente: Elaborado por las investigadoras

2.1.2. Recolección de muestras de suelo en el terreno

Se tomaron muestras representativas del suelo de cada calicata ejecutada, para proceder a su posterior clasificación en el laboratorio. Se ejecutaron en total veinte (18) calicatas ubicadas en el Centro Poblado Cruz del Médano.

Se recolectaron las muestras del suelo alteradas de cada una de las perforaciones, en bolsas de 4 kilos con sus respectivas identificaciones.

Existen dos categorías principales de muestras de suelo:

➤ **Muestras Inalteradas:** Son aquellas muestras usando técnicas en las cuales es posible preservar de la estructura natural del material. En estas muestras se realizan todos aquellos ensayos que permiten evaluar las condiciones de resistencia del suelo y comportamiento ingenieril y las propiedades de permeabilidad, además determinar la humedad natural y todos los demás ensayos que se pueden ejecutar en las muestras alteradas.

➤ **Muestras Alteradas:** Es aquella donde parte de ella o toda, ha sufrido una alteración tal que ha perdido la estructura que poseía in-situ, estas muestras no representan de forma real las propiedades ingenieriles de resistencia y permeabilidad del suelo. Una muestra inalterada generalmente es usada para los procesos de identificación y caracterización del suelo. Las muestras inalteradas también son usadas para preparar especímenes de laboratorio y evaluar en ellos propiedades de permeabilidad y resistencia mecánica, cuando la destinación del suelo sea como elemento de construcción.

2.1.3. Muestreo

Se tomaron muestras disturbadas representativas de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de laboratorio, de acuerdo al procedimiento recomendado por la Norma A.S.T.M. D 420.

2.1.4. Preservación y Transporte de suelos

Por último, se realizaron las prácticas normalizadas para la preservación y transporte de suelos, con destino hacia el laboratorio de la Empresa, para los posteriores ensayos, teniendo en cuenta la Norma A.S.T.M. D 4220.

2.2. Trabajos de laboratorio

Los trabajos en laboratorio incluyeron las siguientes actividades:

- Métodos para la reducción de muestras de campo a tamaño de muestras de ensayo, de acuerdo a la Norma A.S.T.M. C 702.
- Obtención en laboratorio de muestras representativas (cuarteo), siguiendo la práctica de la Norma A.S.T.M. C 702.

2.2.1. Ensayos de laboratorio estándar

Las muestras representativas se trasladaron y ensayaron en el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad Cesar Vallejo, siguiendo las Normas A.A.S.H.T.O., A.S.T.M. y N.T.P.; y son las siguientes:

- Standard Test Method for Particle Size Analysis of Soils A.A.S.H.T.O. T 89 (Método de Ensayo de Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado).
- Standard Test Method for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index A.A.S.H.T.O. T 89. (Método de Ensayo para Determinar el Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad de Suelos).
- Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) - A.A.S.H.T.O. T 265 (Método de Ensayo para Determinar el Contenido de Humedad de un Suelo).

3. Procedimientos

- Previamente se selecciona el lugar de exploración (Centro Poblado Cruz del Médano), usando una palana se despejó y limpio el área donde se excavara la calicata.

ANEXO N° 03

CALICATAS



Figura N° 17: Medición de la calicata

Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras

- Con el uso de la wincha se midió y con una picota se procedió a la excavación de una calicata de 1.00 m de largo x 0.90 m de ancho x 1.50 m de profundidad.



Figura N°18: Excavación de calicata

Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras

- Se realizó la calicata, ya que es un método sencillo que no requiere de equipos especiales. Para el estudio se cavó 18 calicatas, debido a que se realizaran distintos ensayos de mecánica de suelo.



Figura N° 19: Realización de la calicata

Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras

- Se tomaron muestras donde se producía cambios visuales en el estrato del suelo. Se colocaron las muestras en bolsas plásticas y se cerraron inmediatamente para que no haya pérdida de humedad.



Figura N° 20: Realización de la calicata

Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras

ANEXO N° 04

ENSAYOS

ENSAYOS DE GRANULOMETRIA

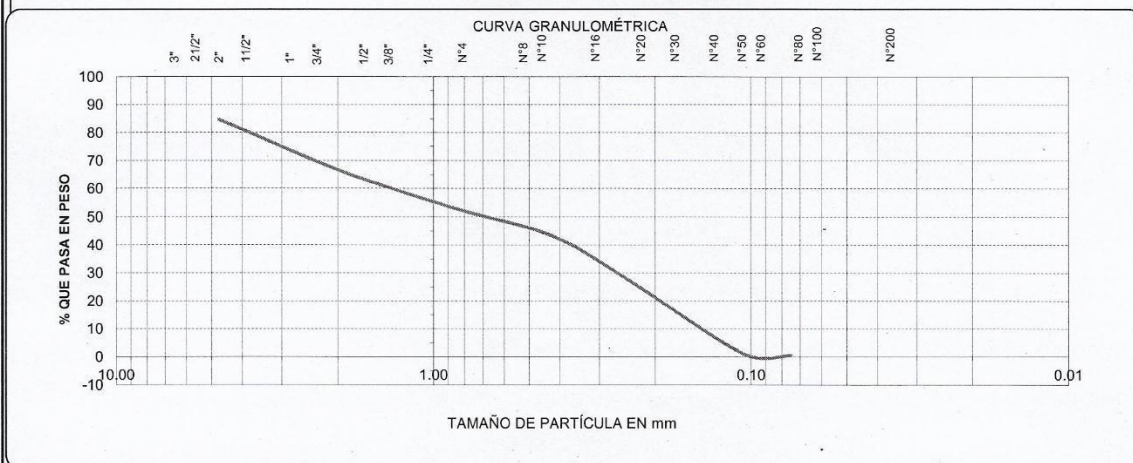


ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM E - 11 STANDARD

ESTRUCTURA : AV. SAN JOSE - CAL (1)	HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS
MUESTRA : 1570.8	FECHA : 27-jun-17
MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA	UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE
PROCEDENCIA :	PROFUNDIDAD : 1.50 m

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACION PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
							TAMAÑO MÁXIMO : mm
							PESO<#4 : grs.
							PLASTICIDAD
							L. LIQUIDO : 21.806
							L. PLÁSTICO : 11.096
							I. PLÁSTICO : 10.709
							CLASIFICACIÓN
							SUCS :
							AASHTO :
							OBSERVACIONES :
4	4.75	239.70	15.3	15.3	84.7		
10	2.00	283.20	18.0	33.3	66.7		
20	0.85	217.90	13.9	47.2	52.8		
40	0.43	148.80	9.5	56.6	43.4		
60	0.25	234.60	14.9	71.6	28.4		
140	0.11	428.00	27.2	98.8	1.2		
200	0.08	11.40	0.7	99.5	0.5		
BASE		6.80	0.4	100.0			
TOTAL		1570.40	100.0				
% DE PÉRDIDA		0.40					

**REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD**



REVISADO POR:

REVISADO POR:

Responsable de Laboratorio		D:
Nombre:		M:
Firma:		A:

Asesor Responsable		D:
Nombre:		M:
Firma:		A:

Director de Escuela		D:
Nombre:		M:
Firma:		A:



UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

Tesis:

PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN
3 PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE
PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ASTM E - 11 STANDARD

ESTRUCTURA : AV. SAN JOSE - CAL 2

HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS

MUESTRA : 1560.75

FECHA : 27-jun-17

MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA

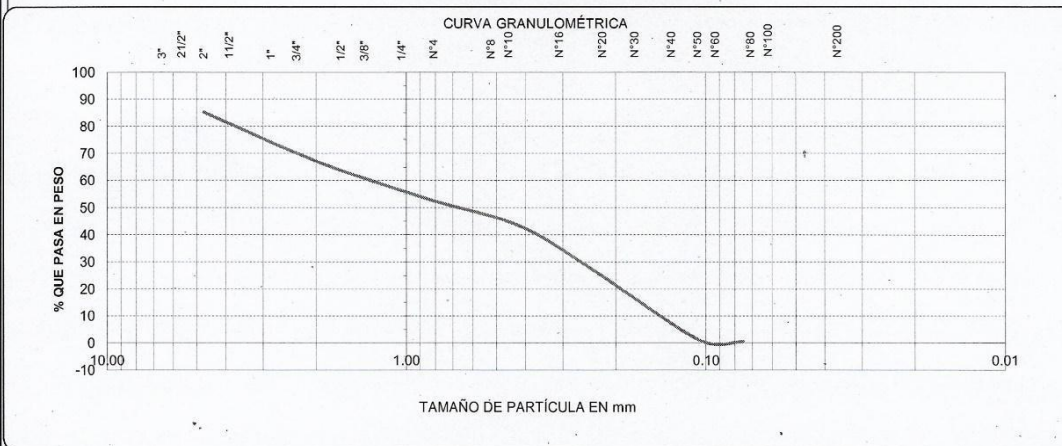
UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE

PROCEDENCIA :

PROFUNDIDAD : 1.50 m

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
							TAMAÑO MÁXIMO : mm
							PESO<#4 : grs.
							PLASTICIDAD
							L. LÍQUIDO : 20.414
							L. PLÁSTICO : 13.830
							I. PLÁSTICO : 6.584
							CLASIFICACIÓN
							SUCS :
							AASHTO :
							OBSERVACIONES :
4	4.75	229.87	14.7	14.7	85.3		
10	2.00	283.25	18.1	32.9	67.1		
20	0.85	217.85	14.0	46.8	53.2		
40	0.43	148.53	9.5	56.4	43.6		
60	0.25	234.67	15.0	71.4	28.6		
140	0.11	427.96	27.4	98.8	1.2		
200	0.08	11.21	0.7	99.5	0.5		
BASE		6.15	0.4	99.9			
TOTAL		1559.49	99.9				
% DE PÉRDIDA		1.26					

REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



REVISADO POR:

REVISADO POR:

Responsable de Laboratorio	D:
Nombre:	M:
Firma:	A:

Asesor Responsable	D:
Nombre:	M:
Firma:	A:

Director de Escuela	D:
Nombre:	M:
Firma:	A:



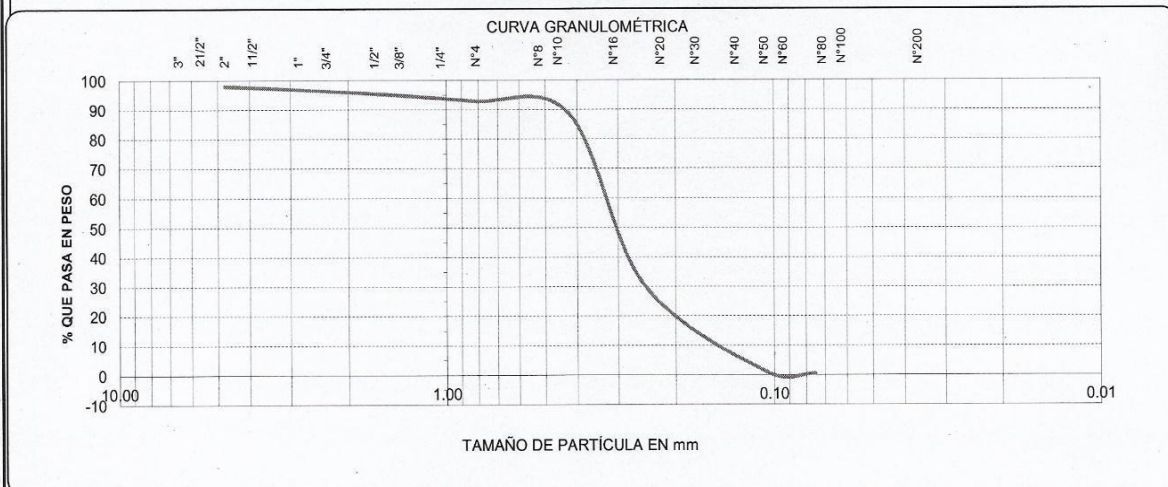
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM E - 11 STANDARD

ESTRUCTURA : AV. SAN ANTONIO - C1
MUESTRA : 1647.8
MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA
PROCEDENCIA :

HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS
FECHA : 27-jun-17
UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE
PROFUNDIDAD : 1.50 m

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
							TAMAÑO MÁXIMO : mm PESO<#4 : grs.
							PLASTICIDAD L. LÍQUIDO : 42.421 L. PLÁSTICO : 28.839 I. PLÁSTICO : 13.581
							CLASIFICACIÓN SUCS : AASHTO :
							OBSERVACIONES :
4	4.75	33.40	2.0	2.0	98.0		
10	2.00	33.90	2.1	4.1	95.9		
20	0.85	48.40	2.9	7.0	93.0		
40	0.43	69.50	4.2	11.2	88.8		
60	0.25	959.70	58.2	69.5	30.5		
140	0.11	484.95	29.4	98.9	1.1		
200	0.08	10.60	0.6	99.6	0.4		
BASE		7.00	0.4	100.0			
TOTAL		1647.45	100.0				
% DE PÉRDIDA		0.35					

REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



REVISADO POR:

REVISADO POR:

<p>Responsable de Laboratorio</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Firma: _____</p>	D: M: A:	<p>Asesor Responsable</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Firma: _____</p>	D: M: A:	<p>Director de Escuela</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Firma: _____</p>	D: M: A:
---	----------------	---	----------------	--	----------------



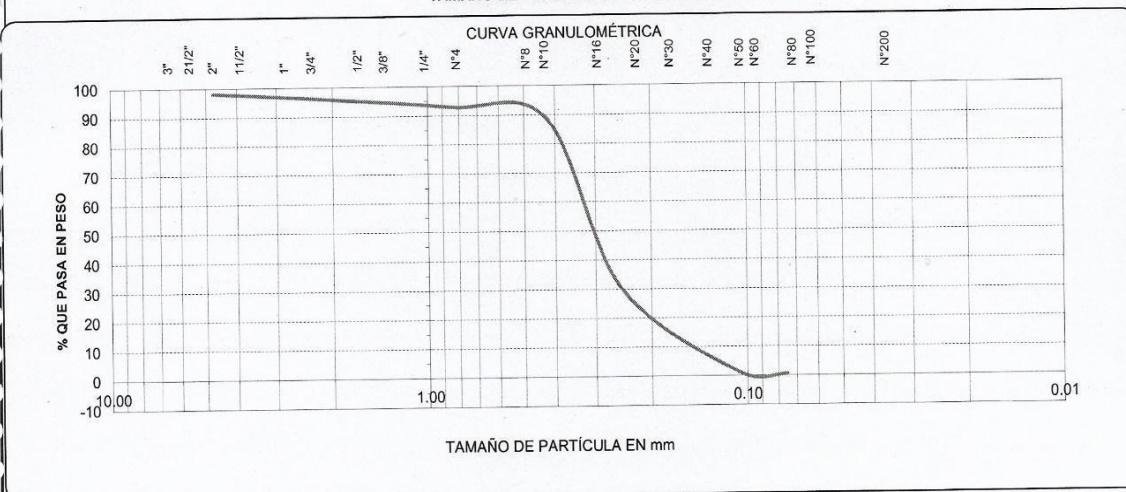
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM E - 11 STANDARD

ESTRUCTURA : AV. SAN ANTONIO - C2
MUESTRA : 1650.2
MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA
PROCEDENCIA :

HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS
FECHA : 27-jun-17
UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE
1650.2 PROFUNDIDAD : 1.50 m

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACION PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
							TAMAÑO MÁXIMO : mm PESO<#4 : grs.
							PLASTICIDAD L. LIQUIDO : 39.968 L. PLÁSTICO : 20.271 I. PLÁSTICO : 19.697
							CLASIFICACIÓN SUCS : AASHTO :
							OBSERVACIONES :
4	4.75	31.40	1.9	1.9	98.1		
10	2.00	37.91	2.3	4.2	95.8		
20	0.85	47.72	2.9	7.1	92.9		
40	0.43	69.53	4.2	11.3	88.7		
60	0.25	959.70	58.2	69.5	30.5		
140	0.11	484.85	29.4	98.8	1.2		
200	0.08	11.83	0.7	99.6	0.4		
BASE		7.00	0.4	100.0			
TOTAL		1649.94	100.0				
% DE PÉRDIDA		0.26					

REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



REVISADO POR:				REVISADO POR:			
Responsable de Laboratorio		Asesor Responsable		Director de Escuela			
Nombre:	D:	Nombre:	D:	Nombre:	D:		
Firma:	M:	Firma:	M:	Firma:	M:		
	A:		A:		A:		



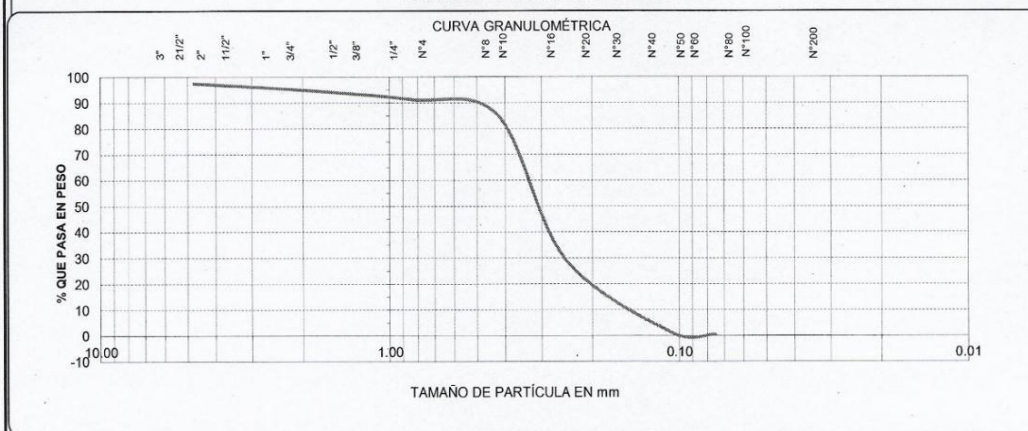
**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM E - 11 STANDARD**

ESTRUCTURA : AV. SAN NICOLAS - CAL 1
MUESTRA : 1465
MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA
PROCEDENCIA :

HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS
FECHA : 27-jun-17
UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE
PROFUNDIDAD : 1.50 m

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACION PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
							TAMAÑO MÁXIMO : mm
							PESO<#4 : grs.
							PLASTICIDAD
							L. LÍQUIDO : 20.514
							L. PLÁSTICO : 19.375
							I. PLÁSTICO : 1.139
							CLASIFICACIÓN
							SUCS :
							AASHTO :
							OBSERVACIONES :
4	4.75	37.30	2.5	2.5	97.5		
10	2.00	37.10	2.5	5.1	94.9		
20	0.85	52.10	3.6	8.6	91.4		
40	0.43	89.40	6.1	14.7	85.3		
60	0.25	810.20	55.3	70.0	30.0		
140	0.11	423.20	28.9	98.9	1.1		
200	0.08	9.40	0.6	99.6	0.4		
BASE		5.20	0.4	99.9			
TOTAL		1463.90	99.9				
% DE PÉRDIDA		1.10					

REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



REVISADO POR:

REVISADO POR:

Responsable de Laboratorio	D:
Nombre:	M:
Firma:	A:

Asesor Responsable	D:
Nombre:	M:
Firma:	A:

Director de Escuela	D:
Nombre:	M:
Firma:	A:



Tesis:
PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN
LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE
PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD



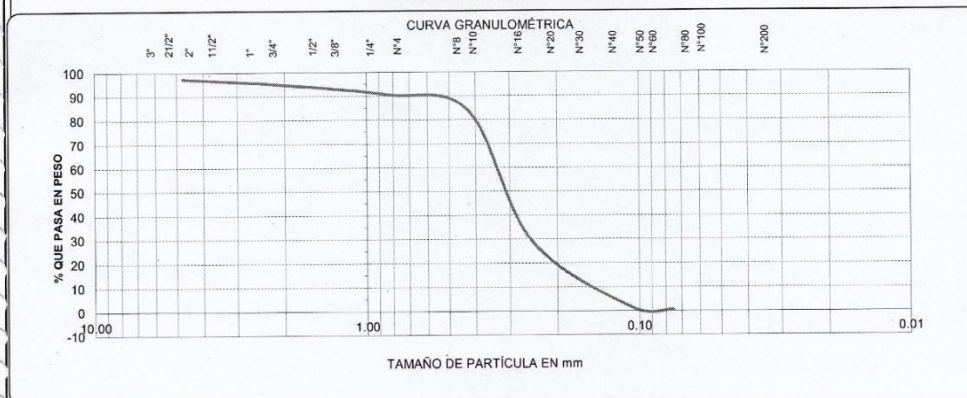
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM E - 11 STANDARD

ESTRUCTURA : AV. SAN NICOLAS - CAL 2
MUESTRA : 1530.12
MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA
PROCEDENCIA :

HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS
FECHA : 27-jun-17
UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE
PROFUNDIDAD : 1.50 m

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACION PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
							TAMAÑO MÁXIMO : mm PESO<#4 : grs.
							PLASTICIDAD L. LIQUIDO : 21.210 L. PLÁSTICO : 18.503 I. PLÁSTICO : 2.707
							CLASIFICACIÓN SUCS : AASHTO :
							OBSERVACIONES :
4	4.75	42.28	2.8	2.8	97.2		
10	2.00	39.86	2.6	5.4	94.6		
20	0.85	62.18	4.1	9.4	90.6		
40	0.43	103.65	6.8	16.2	83.8		
60	0.25	831.69	54.4	70.6	29.4		
140	0.11	429.98	28.1	98.7	1.3		
200	0.08	13.21	0.9	99.5	0.5		
BASE		6.30	0.4	99.9			
TOTAL		1529.15	99.9				
% DE PÉRDIDA		0.97					

REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



REVISADO POR:

REVISADO POR:

Responsable de Laboratorio	D:
Nombre:	M:
Firma:	A:

Asesor Responsable	D:
Nombre:	M:
Firma:	A:

Director de Escuela	D:
Nombre:	M:
Firma:	A:



Tesis:
PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN
LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE
PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD

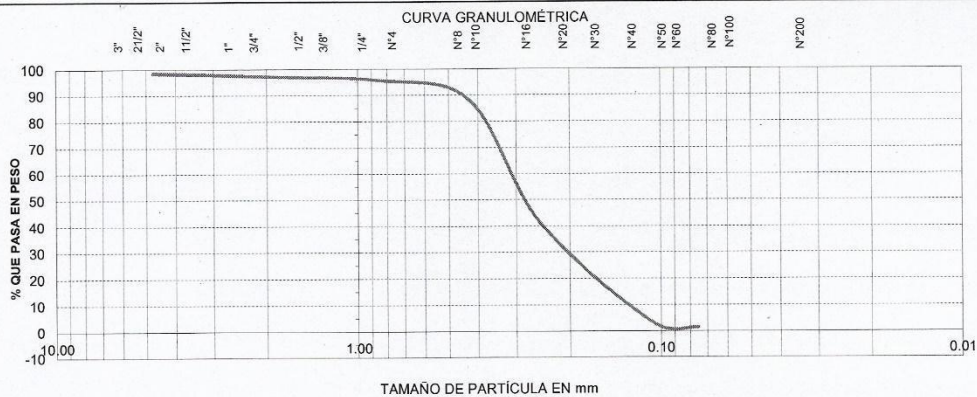


ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM E - 11 STANDARD

STRUCTURA : CALL. MIGUEL GRAU - CAL 01
MUESTRA : 1382
MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA
PROCEDENCIA :
HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS
FECHA : 27-jun-17
UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE
PROFUNDIDAD : 1.50 m

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACION PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
							TAMAÑO MÁXIMO : mm PESO<#4 : grs.
							PLASTICIDAD L. LIQUIDO : 27.562 L. PLÁSTICO : 20.385 I. PLÁSTICO : 7.176
							CLASIFICACIÓN SUCS : AASHTO : OBSERVACIONES :
4	4.75	20.40	1.5	1.5	98.5		
10	2.00	18.80	1.4	2.8	97.2		
20	0.85	21.80	1.6	4.4	95.6		
40	0.43	107.50	7.8	12.2	87.8		
60	0.25	647.10	46.8	59.0	41.0		
140	0.11	522.30	37.8	96.8	3.2		
200	0.08	24.30	1.8	98.6	1.4		
BASE		18.60	1.3	99.9			
TOTAL		1380.80	99.9				
% DE PÉRDIDA		1.20					

REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



REVISADO POR:

REVISADO POR:

Responsable de Laboratorio	D:	Asesor Responsable	D:	Director de Escuela	D:
Nombre:		Nombre:		Nombre:	
Firma:	M:	Firma:	M:	Firma:	M:
	A:		A:		A:

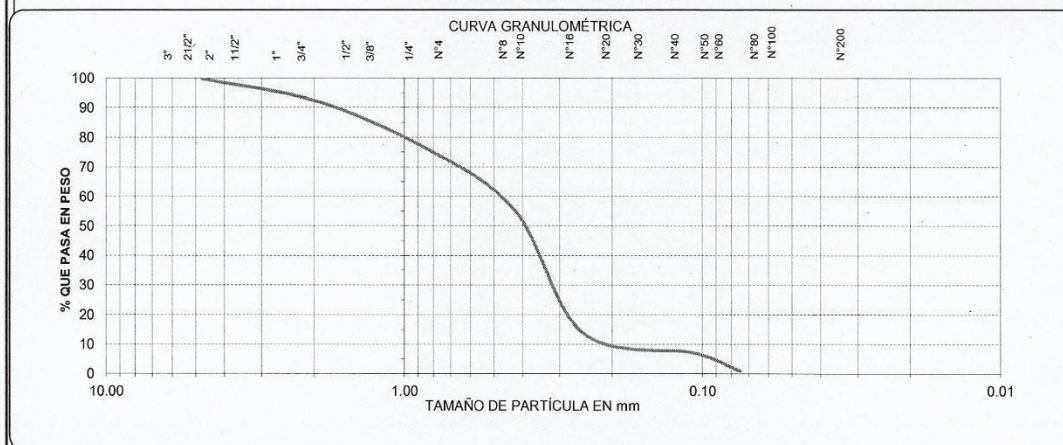


**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM E - 11 STANDARD**

ESTRUCTURA : CALL. MIGUEL GRAU DE JULIO - CAL 01
MUESTRA : 1158.12
MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA
PROCEDENCIA :
HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS
FECHA : 27-jun-17
UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE
PROFUNDIDAD : 1.50 m

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
							TAMAÑO MÁXIMO : mm
							PESO<#4 : grs.
							PLASTICIDAD
							L. LÍQUIDO : 20.042
							L. PLÁSTICO : 14.547
							I. PLÁSTICO : 5.495
							CLASIFICACIÓN
							SUCS :
							AASHTO :
							OBSERVACIONES :
4	4.75	3.40	0.3	0.3	99.7		
10	2.00	84.50	7.3	7.6	92.4		
20	0.85	185.70	16.0	23.6	76.4		
40	0.43	244.50	21.1	44.7	55.3		
60	0.25	480.60	41.5	86.2	13.8		
140	0.11	78.50	6.8	93.0	7.0		
200	0.08	70.30	6.1	99.1	0.9		
BASE		5.42	0.5	99.6			
TOTAL		1152.92	99.6				
% DE PÉRDIDA		5.20					

**REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD**



REVISADO POR:

REVISADO POR:

Responsable de Laboratorio		Asesor Responsable		Director de Escuela	
Nombre:	D:	Nombre:	D:	Nombre:	D:
Firma:	M:	Firma:	M:	Firma:	M:
	A:		A:		A:

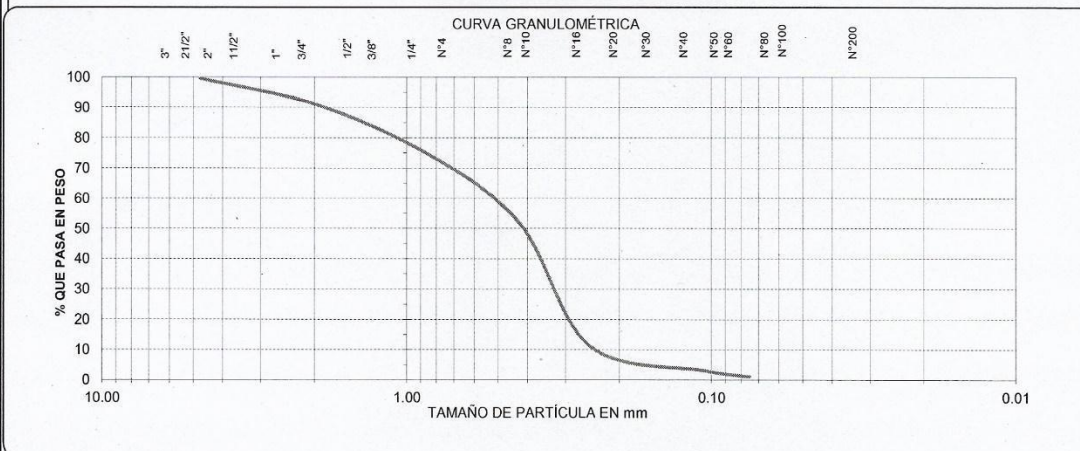


**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM E - 11 STANDARD**

ESTRUCTURA : AV. REAL - CAL 01
MUESTRA : 1175.2
MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA
PROCEDENCIA :
HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS
FECHA : 27-jun-17
UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE
PROFUNDIDAD : 1.50 m

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACION PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
							TAMAÑO MÁXIMO : mm
							PESO<#4 : grs.
							PLASTICIDAD
							L. LIQUIDO : 17.044
							L. PLÁSTICO : 14.167
							I. PLÁSTICO : 2.877
							CLASIFICACIÓN
							SUCS :
							AASHTO :
							OBSERVACIONES :
4	4.75	5.85	0.5	0.5	99.5		
10	2.00	98.74	8.4	8.9	91.1		
20	0.85	194.72	16.6	25.5	74.5		
40	0.43	268.21	22.8	48.3	51.7		
60	0.25	475.61	40.5	88.8	11.2		
140	0.11	95.27	8.1	96.9	3.1		
200	0.08	24.85	2.1	99.0	1.0		
BASE		8.65	0.7	99.7			
TOTAL		1171.90	99.7				
% DE PÉRDIDA		3.30					

REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



REVISADO POR:

REVISADO POR:

Responsable de Laboratorio	D:
Nombre:	M:
Firma:	A:

Asesor Responsable	D:
Nombre:	M:
Firma:	A:

Director de Escuela	D:
Nombre:	M:
Firma:	A:



Tesis:
PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN
LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE
PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD



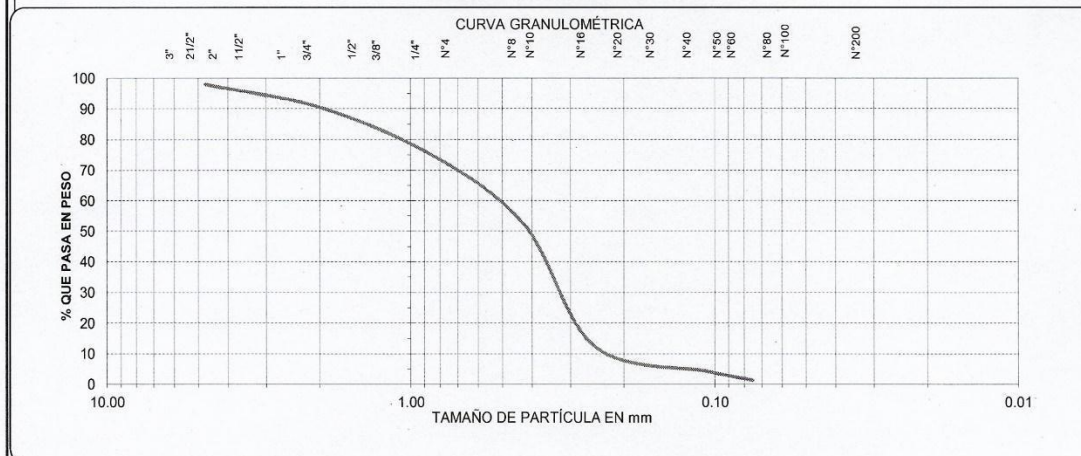
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM E - 11 STANDARD

ESTRUCTURA : CALL. PROGRESO- CAL 01
MUESTRA : 1250
MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA
PROCEDENCIA :

HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS
FECHA : 27-jun-17
UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE
PROFUNDIDAD : 1.50 m

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACION PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
							TAMAÑO MÁXIMO : mm
							PESO<#4 : grs.
							PLASTICIDAD
							L. LIQUIDO : 21.936
							L. PLÁSTICO : 11.207
							I. PLÁSTICO : 10.729
							CLASIFICACIÓN
							SUCS :
							AASHTO :
							OBSERVACIONES :
4	4.75	25.45	2.0	2.0	98.0		
10	2.00	94.03	7.5	9.6	90.4		
20	0.85	194.20	15.5	25.1	74.9		
40	0.43	284.26	22.7	47.8	52.2		
60	0.25	496.72	39.7	87.6	12.4		
140	0.11	102.30	8.2	95.8	4.2		
200	0.08	36.71	2.9	98.7	1.3		
BASE		13.05	1.0	99.7			
TOTAL		1246.72	99.7				
% DE PÉRDIDA		3.28					

REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



REVISADO POR:

REVISADO POR:

Responsable de Laboratorio	D:	Asesor Responsable	D:	Director de Escuela	D:
Nombre:		Nombre:		Nombre:	
Firma:	M:	Firma:	M:	Firma:	M:
	A:		A:		A:



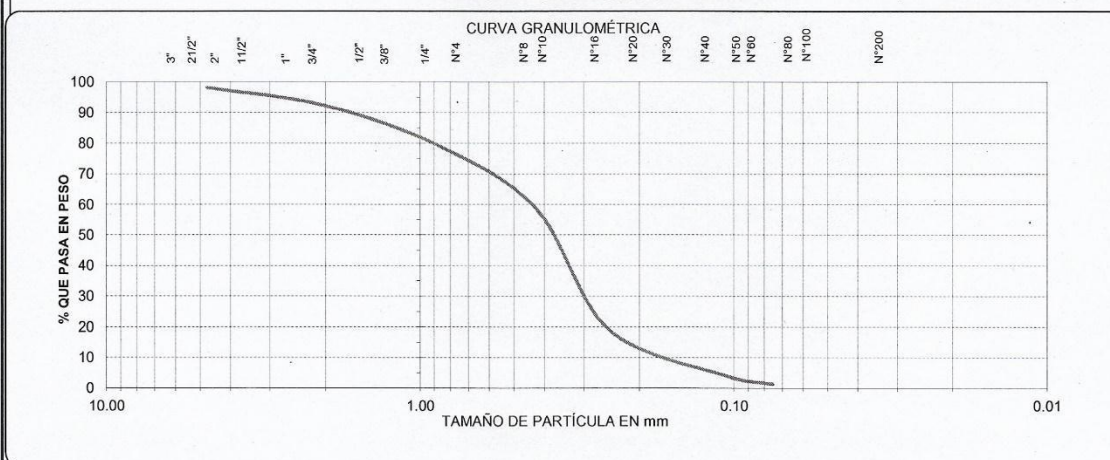
**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM E - 11 STANDARD**

ESTRUCTURA : CALL. SAN ANDRES- CAL 01
MUESTRA : 1468
MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA
PROCEDENCIA :

HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS
FECHA : 27-jun-17
UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE
PROFUNDIDAD : 1.50 m

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
							TAMAÑO MÁXIMO : mm
							PESO<#4 : grs.
							PLASTICIDAD
							L. LÍQUIDO : 13.864
							L. PLÁSTICO : 8.366
							I. PLÁSTICO : 5.498
							CLASIFICACIÓN
							SUCS :
							AASHTO :
							OBSERVACIONES :
4	4.75	27.58	1.9	1.9	98.1		
10	2.00	86.78	5.9	7.8	92.2		
20	0.85	198.94	13.6	21.3	78.7		
40	0.43	294.58	20.1	41.4	58.6		
60	0.25	579.65	39.5	80.9	19.1		
140	0.11	221.37	15.1	96.0	4.0		
200	0.08	40.21	2.7	98.7	1.3		
BASE		15.03	1.0	99.7			
TOTAL		1464.14	99.7				
% DE PÉRDIDA		3.86					

REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



REVISADO POR:

REVISADO POR:

Responsable de Laboratorio		Asesor Responsable		Director de Escuela	
Nombre:	D:	Nombre:	D:	Nombre:	D:
Firma:	M:	Firma:	M:	Firma:	M:
	A:		A:		A:



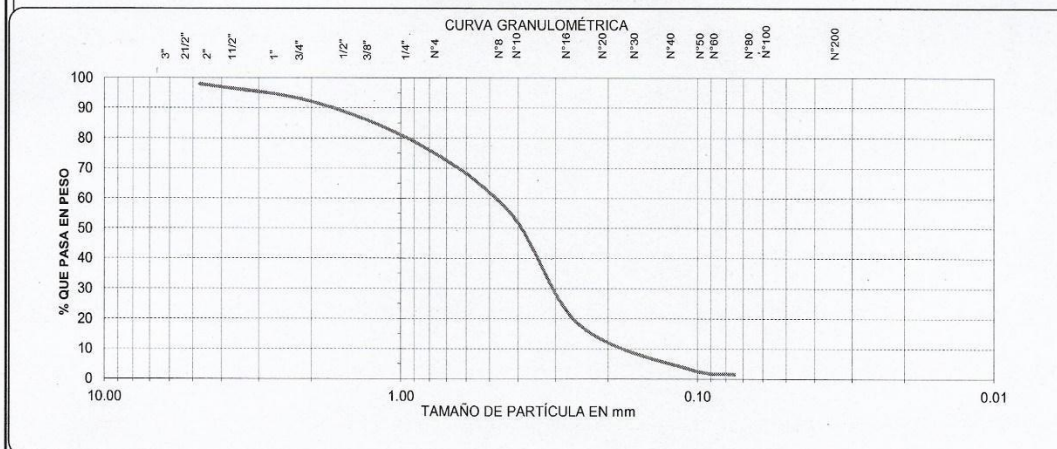
**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM E - 11 STANDARD**

ESTRUCTURA : CALL. MIRAFLORES- CAL 01
MUESTRA : 1276.25
MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA
PROCEDENCIA :

HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS
FECHA : 27-jun-17
UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE
PROFUNDIDAD : 1.50 m

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACION PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
							TAMAÑO MÁXIMO : mm
							PESO<#4 : grs.
							PLASTICIDAD
							L. LÍQUIDO : 14.592
							L. PLÁSTICO : 14.354
							I. PLÁSTICO : 0.238
							CLASIFICACIÓN
							SUCS :
							AASHTO :
							OBSERVACIONES :
4	4.75	25.62	2.0	2.0	98.0		
10	2.00	75.94	6.0	8.0	92.0		
20	0.85	186.15	14.6	22.5	77.5		
40	0.43	287.12	22.5	45.0	55.0		
60	0.25	471.24	36.9	82.0	18.0		
140	0.11	189.65	14.9	96.8	3.2		
200	0.08	21.13	1.7	98.5	1.5		
BASE		15.03	1.2	99.7			
TOTAL		1271.88	99.7				
% DE PÉRDIDA		4.37					

REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



REVISADO POR:

Responsable de Laboratorio	D:
Nombre:	M:
Firma:	A:

Asesor Responsable

Nombre:	D:
Firma:	M:
	A:

REVISADO POR:

Director de Escuela	D:
Nombre:	M:
Firma:	A:



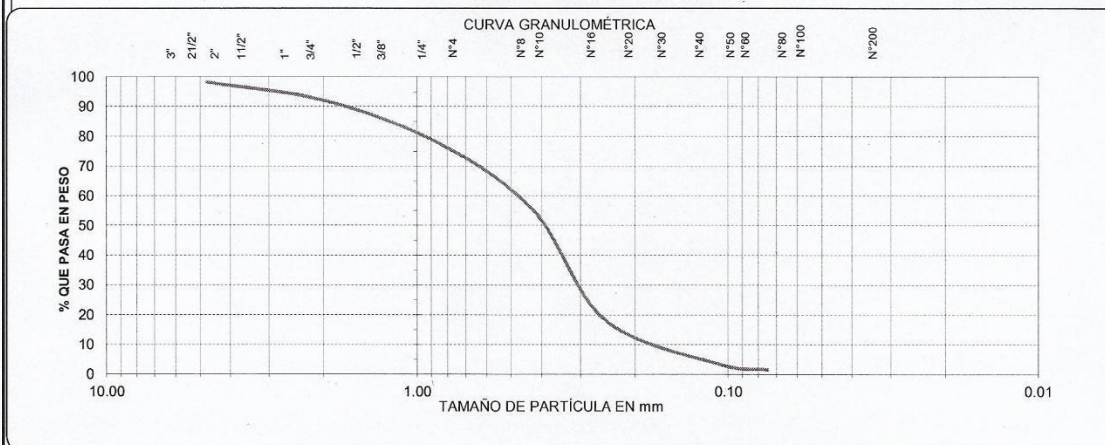
**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM E - 11 STANDARD**

ESTRUCTURA : AV. ALFONSO UGARTE - CAL 01
MUESTRA : 1300.12
MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA
PROCEDENCIA :

HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS
FECHA : 27-jun-17
UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE
PROFUNDIDAD : 1.50 m

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACION PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
							TAMAÑO MÁXIMO : mm
							PESO<#4 : grs.
							PLASTICIDAD
							L. LÍQUIDO : 20.150
							L. PLÁSTICO : 19.574
							I. PLÁSTICO : 0.575
							CLASIFICACIÓN
							SUCS :
							AASHTO :
							OBSERVACIONES :
4	4.75	24.18	1.9	1.9	98.1		
10	2.00	78.98	6.1	7.9	92.1		
20	0.85	187.24	14.4	22.3	77.7		
40	0.43	294.25	22.6	45.0	55.0		
60	0.25	478.24	36.8	81.8	18.2		
140	0.11	194.15	14.9	96.7	3.3		
200	0.08	23.14	1.8	98.5	1.5		
BASE		15.03	1.2	99.6			
TOTAL		1295.21	99.6				
% DE PÉRDIDA		4.91					

REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



REVISADO POR:			REVISADO POR:		
Responsable de Laboratorio	D:	Asesor Responsable	D:	Director de Escuela	D:
Nombre:	M:	Nombre:	M:	Nombre:	M:
Firma:	A:	Firma:	A:	Firma:	A:



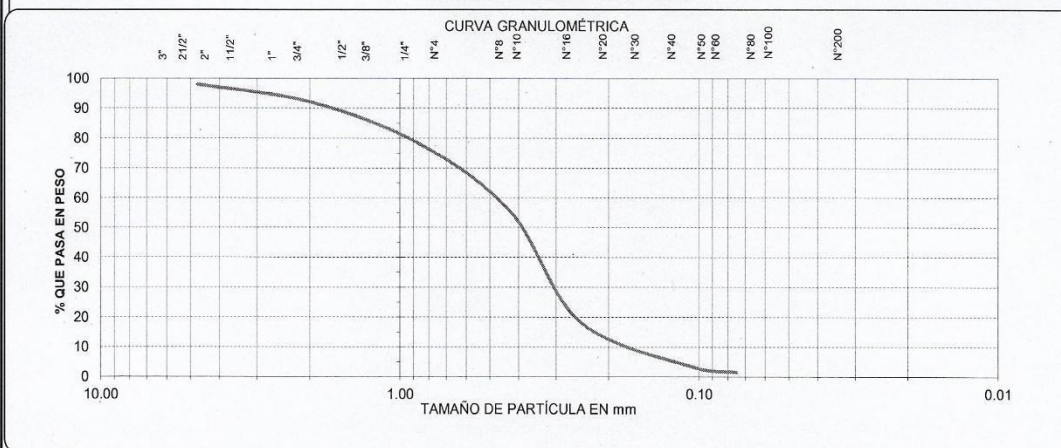
**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM E - 11 STANDARD**

ESTRUCTURA : AV. ALFONSO UGARTE - CAL 02
MUESTRA : 1300.12
MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA
PROCEDENCIA :

HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS
FECHA : 27-jun-17
UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE
PROFUNDIDAD : 1.50 m

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACION PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
							TAMAÑO MÁXIMO : mm
							PESO<#4 : grs.
							PLASTICIDAD
							L. LÍQUIDO : 20.135
							L. PLÁSTICO : 14.372
							I. PLÁSTICO : 5.763
							CLASIFICACIÓN
							SUCS :
							AASHTO :
							OBSERVACIONES :
4	4.75	25.87	2.0	2.0	98.0		
10	2.00	76.21	5.9	7.9	92.1		
20	0.85	186.54	14.3	22.2	77.8		
40	0.43	295.24	22.7	44.9	55.1		
60	0.25	475.12	36.5	81.5	18.5		
140	0.11	196.24	15.1	96.5	3.5		
200	0.08	25.32	1.9	98.5	1.5		
BASE		15.03	1.2	99.7			
TOTAL		1295.57	99.7				
% DE PÉRDIDA		4.55					

REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



REVISADO POR:

REVISADO POR:

Responsable de Laboratorio		Asesor Responsable		Director de Escuela	
Nombre:	D:	Nombre:	D:	Nombre:	D:
Firma:	M:	Firma:	M:	Firma:	M:
	A:		A:		A:



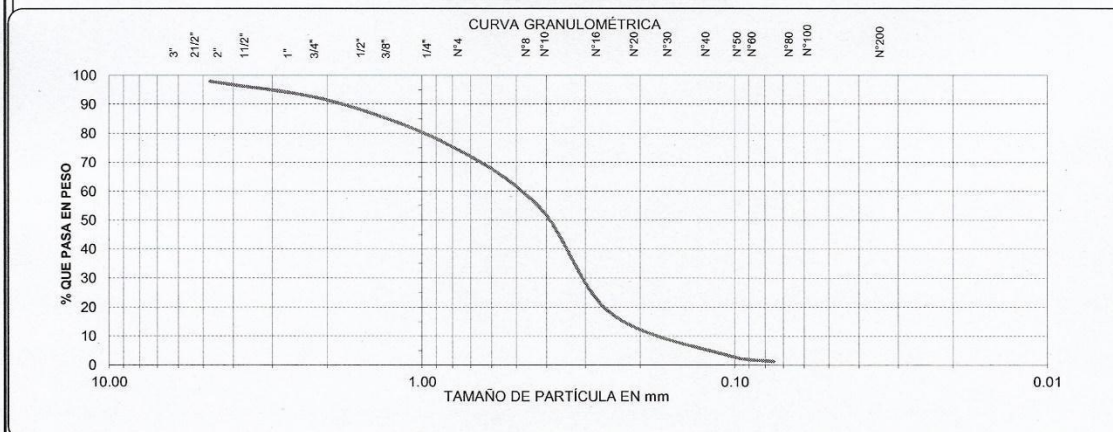
**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM E - 11 STANDARD**

ESTRUCTURA : AV. LIBERTAD - CAL 01
MUESTRA : 1350
MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA
PROCEDENCIA :

HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS
FECHA : 27-jun-17
UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE
PROFUNDIDAD : 1.50 m

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACION PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
							TAMAÑO MÁXIMO : mm
							PESO<#4 : grs.
							PLASTICIDAD
							L. LÍQUIDO : 21.431
							L. PLÁSTICO : 19.744
							I. PLÁSTICO : 1.687
							CLASIFICACIÓN
							SUCS :
							AASHTO :
							OBSERVACIONES :
4	4.75	28.65	2.1	2.1	97.9		
10	2.00	87.94	6.5	8.6	91.4		
20	0.85	196.32	14.5	23.2	76.8		
40	0.43	297.15	22.0	45.2	54.8		
60	0.25	495.61	36.7	81.9	18.1		
140	0.11	197.82	14.7	96.6	3.4		
200	0.08	30.01	2.2	98.8	1.2		
BASE		12.35	0.9	99.7			
TOTAL		1345.85	99.7				
% DE PÉRDIDA		4.15					

REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



REVISADO POR:		REVISADO POR:	
Responsable de Laboratorio	D:	Asesor Responsable	D:
Nombre:	M:	Nombre:	M:
Firma:	A:	Firma:	A:



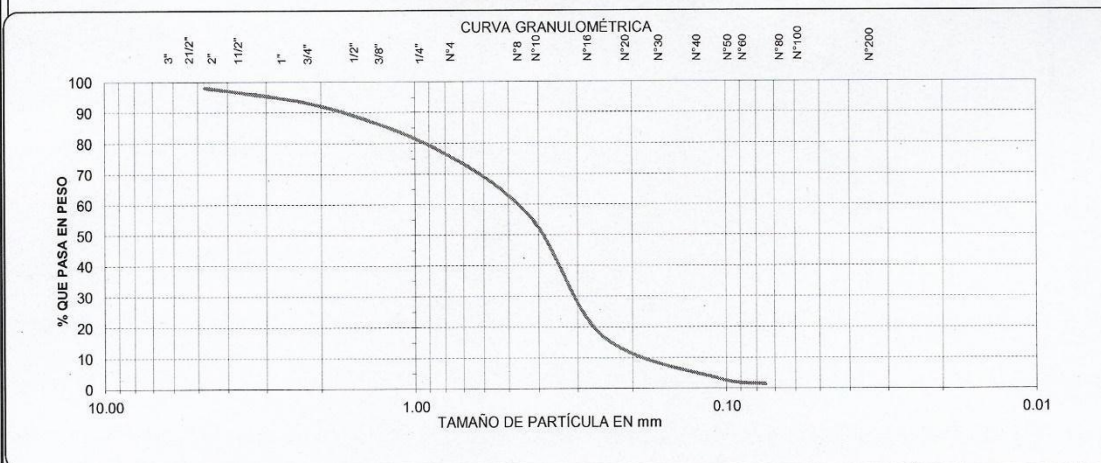
**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM E - 11 STANDARD**

ESTRUCTURA : AV. OLLANTA HUMALA - CAL 02
MUESTRA : 1252
MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA
PROCEDENCIA :

HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS
FECHA : 27-jun-17
UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE
PROFUNDIDAD : 1.50 m

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
							TAMAÑO MÁXIMO : mm
							PESO<#4 : grs.
							PLASTICIDAD
							L. LIQUIDO : 19.296
							L. PLÁSTICO : 17.758
							I. PLÁSTICO : 1.538
							CLASIFICACIÓN
							SUCS :
							AASHTO :
							OBSERVACIONES :
4	4.75	23.87	1.9	1.9	98.1		
10	2.00	76.23	6.1	8.0	92.0		
20	0.85	175.64	14.0	22.0	78.0		
40	0.43	278.36	22.2	44.3	55.7		
60	0.25	483.26	38.6	82.9	17.1		
140	0.11	174.25	13.9	96.8	3.2		
200	0.08	23.38	1.9	98.6	1.4		
BASE		12.35		99.6			
TOTAL		1247.34	99.6				
% DE PÉRDIDA		4.66					

REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



REVISADO POR:

REVISADO POR:

Responsable de Laboratorio	D:
Nombre:	M:
Firma:	A:

Asesor Responsable	D:
Nombre:	M:
Firma:	A:

Director de Escuela	D:
Nombre:	M:
Firma:	A:

ENSAYOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD

A) DEFINICION

El contenido de agua es la suma de agua libre, contenida en una masa de suelo que se determina en el laboratorio con relación directa con el peso seco del suelo y expresado en porcentaje. La condición de suelo seco es colocando en una estufa durante 24 horas a temperatura de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, pues es preferible secar las muestras hasta que no haya variación en su peso.

$$\text{Humedad (\%)} = \frac{(\text{Peso húmedo} - \text{Peso seco}) \times 100}{\text{Peso seco}}$$

B) OBJETIVO

El presente método de ensayo determina el contenido de humedad de un suelo.

C) MATERIALES

C.1) Horno de secado: Horno de secado termostáticamente controlado, capaz de mantener una temperatura de $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$.



FFigura N°21: Horno

Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras

C.2) Balanza: De capacidad conveniente y con las siguientes aproximaciones: de 0.1 g para muestras de menos de 200 g de 0. 1 g para muestras de más de 200 g.



FiguraN°22: Balanza

Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras

C.3) Recipiente: fabricados de material resistente a la corrosión, y al cambio de peso cuando es sometido a enfriamiento o calentamiento continuo, exposición a materiales de pH variable, y a limpieza



Figura N° 23: Recipiente

Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras

D) Procedimientos

- Se pesaron los recipientes de metal en una balanza



Figura N° 24: Muestras – 3 calicatas

Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras

- Se colocaron muestras representativas de suelo húmedo en el los recipientes y se determinó el peso de los mismos más el suelo húmedo.



Figura N°25: Peso del material

Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras

- Después de pesar la muestra húmeda más el recipiente, se colocaron las muestras en la estufa para secarlas a una temperatura de 110 ± 5 °C. durante un periodo de 24 horas.



Figura N° 26: Colocación en la estufa

Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras


RESULTADOS

AVENIDA SAN JOSE

	<p>Tesis: PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD</p>																																																																		
CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216																																																																			
ESTRUCTURA : AV. SAN JOSE C-1 MUESTRA : 1252 MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA PROCEDENCIA :		HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS FECHA : 27-jun-17 UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PROFUNDIDAD : 1.50 m																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3" style="text-align: center;">C - 1</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th style="text-align: center;">E1</th> <th style="text-align: center;">E2</th> <th style="text-align: center;">E3</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Ubicación :</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Estrato :</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Profundidad :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1.50 m</td> </tr> <tr> <td>Tara Número</td> <td style="text-align: center;">Unidades</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Peso de tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">468.70</td> <td style="text-align: right;">468.00</td> <td style="text-align: right;">467.00</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo humedo + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">3933.90</td> <td style="text-align: right;">3910.00</td> <td style="text-align: right;">2899.60</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo seco + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">3879.00</td> <td style="text-align: right;">3803.50</td> <td style="text-align: right;">2798.70</td> </tr> <tr> <td>peso del agua</td> <td style="text-align: center;">Gr / Cm 3</td> <td style="text-align: right;">54.90</td> <td style="text-align: right;">106.50</td> <td style="text-align: right;">100.90</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo seco</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">3410.30</td> <td style="text-align: right;">3335.50</td> <td style="text-align: right;">2331.70</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">% de humedad</td> <td style="text-align: right;">1.61</td> <td style="text-align: right;">3.19</td> <td style="text-align: right;">4.33</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="3" style="text-align: right; background-color: #f2f2f2;">3.04</td> </tr> </table>					C - 1					E1	E2	E3	Ubicación :					Estrato :					Profundidad :		1.50 m			Tara Número	Unidades	1	2	3	Peso de tara	Gr	468.70	468.00	467.00	peso del suelo humedo + tara	Gr	3933.90	3910.00	2899.60	peso del suelo seco + tara	Gr	3879.00	3803.50	2798.70	peso del agua	Gr / Cm 3	54.90	106.50	100.90	peso del suelo seco	Gr	3410.30	3335.50	2331.70	% de humedad		1.61	3.19	4.33	PROMEDIO % DE HUMEDAD		3.04		
		C - 1																																																																	
		E1	E2	E3																																																															
Ubicación :																																																																			
Estrato :																																																																			
Profundidad :		1.50 m																																																																	
Tara Número	Unidades	1	2	3																																																															
Peso de tara	Gr	468.70	468.00	467.00																																																															
peso del suelo humedo + tara	Gr	3933.90	3910.00	2899.60																																																															
peso del suelo seco + tara	Gr	3879.00	3803.50	2798.70																																																															
peso del agua	Gr / Cm 3	54.90	106.50	100.90																																																															
peso del suelo seco	Gr	3410.30	3335.50	2331.70																																																															
% de humedad		1.61	3.19	4.33																																																															
PROMEDIO % DE HUMEDAD		3.04																																																																	



	<p>Tesis: PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD</p>																																																																		
CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216																																																																			
ESTRUCTURA : AV. SAN JOSE - C2 MUESTRA : 1252 MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA PROCEDENCIA :		HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS FECHA : 27-jun-17 UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PROFUNDIDAD : 1.50 m																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3" style="text-align: center;">C - 2</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th style="text-align: center;">E1</th> <th style="text-align: center;">E2</th> <th style="text-align: center;">E3</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Ubicación :</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Estrato :</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Profundidad :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1.50 m</td> </tr> <tr> <td>Tara Número</td> <td style="text-align: center;">Unidades</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Peso de tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">468.70</td> <td style="text-align: right;">468.00</td> <td style="text-align: right;">467.00</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo humedo + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">3928.00</td> <td style="text-align: right;">3900.00</td> <td style="text-align: right;">2910.00</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo seco + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">3850.00</td> <td style="text-align: right;">3535.00</td> <td style="text-align: right;">2845.50</td> </tr> <tr> <td>peso del agua</td> <td style="text-align: center;">Gr / Cm 3</td> <td style="text-align: right;">78.00</td> <td style="text-align: right;">365.00</td> <td style="text-align: right;">64.50</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo seco</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">3381.30</td> <td style="text-align: right;">3067.00</td> <td style="text-align: right;">2378.50</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">% de humedad</td> <td style="text-align: right;">2.31</td> <td style="text-align: right;">11.90</td> <td style="text-align: right;">2.71</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="3" style="text-align: right; background-color: #f2f2f2;">5.64</td> </tr> </table>					C - 2					E1	E2	E3	Ubicación :					Estrato :					Profundidad :		1.50 m			Tara Número	Unidades	1	2	3	Peso de tara	Gr	468.70	468.00	467.00	peso del suelo humedo + tara	Gr	3928.00	3900.00	2910.00	peso del suelo seco + tara	Gr	3850.00	3535.00	2845.50	peso del agua	Gr / Cm 3	78.00	365.00	64.50	peso del suelo seco	Gr	3381.30	3067.00	2378.50	% de humedad		2.31	11.90	2.71	PROMEDIO % DE HUMEDAD		5.64		
		C - 2																																																																	
		E1	E2	E3																																																															
Ubicación :																																																																			
Estrato :																																																																			
Profundidad :		1.50 m																																																																	
Tara Número	Unidades	1	2	3																																																															
Peso de tara	Gr	468.70	468.00	467.00																																																															
peso del suelo humedo + tara	Gr	3928.00	3900.00	2910.00																																																															
peso del suelo seco + tara	Gr	3850.00	3535.00	2845.50																																																															
peso del agua	Gr / Cm 3	78.00	365.00	64.50																																																															
peso del suelo seco	Gr	3381.30	3067.00	2378.50																																																															
% de humedad		2.31	11.90	2.71																																																															
PROMEDIO % DE HUMEDAD		5.64																																																																	



AVENIDA SAN ANTONIO

	<p>Tesis: PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD</p>																																																																							
CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216																																																																								
ESTRUCTURA : AV. SAN JANTONIO C1 MUESTRA : 1252 MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA PROCEDENCIA :		HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS FECHA : 27-jun-17 UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PROFUNDIDAD : 1.50 m																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3" style="text-align: center;">C - 1</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th style="text-align: center;">E1</th> <th style="text-align: center;">E2</th> <th style="text-align: center;">E3</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3" style="text-align: center;">1.50 m</th> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">Ubicación :</th> <th style="text-align: left;">Unidades</th> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> </tr> <tr> <td>Estrato :</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Profundidad :</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tara Número</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de tara</td> <td>Gr</td> <td style="text-align: right;">468.70</td> <td style="text-align: right;">468.00</td> <td style="text-align: right;">467.00</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo humedo + tara</td> <td>Gr</td> <td style="text-align: right;">3950.00</td> <td style="text-align: right;">3912.50</td> <td style="text-align: right;">2850.80</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo seco + tara</td> <td>Gr</td> <td style="text-align: right;">3785.50</td> <td style="text-align: right;">3875.20</td> <td style="text-align: right;">2690.80</td> </tr> <tr> <td>peso del agua</td> <td>Gr / Cm 3</td> <td style="text-align: right;">164.50</td> <td style="text-align: right;">37.30</td> <td style="text-align: right;">160.00</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo seco</td> <td>Gr</td> <td style="text-align: right;">3316.80</td> <td style="text-align: right;">3407.20</td> <td style="text-align: right;">2223.80</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">% de humedad</td> <td style="text-align: right;">4.96</td> <td style="text-align: right;">1.09</td> <td style="text-align: right;">7.19</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="3" style="text-align: right; background-color: #d3d3d3;">4.42</td> </tr> </table>					C - 1					E1	E2	E3			1.50 m			Ubicación :	Unidades	1	2	3	Estrato :					Profundidad :					Tara Número					Peso de tara	Gr	468.70	468.00	467.00	peso del suelo humedo + tara	Gr	3950.00	3912.50	2850.80	peso del suelo seco + tara	Gr	3785.50	3875.20	2690.80	peso del agua	Gr / Cm 3	164.50	37.30	160.00	peso del suelo seco	Gr	3316.80	3407.20	2223.80	% de humedad		4.96	1.09	7.19	PROMEDIO % DE HUMEDAD		4.42		
		C - 1																																																																						
		E1	E2	E3																																																																				
		1.50 m																																																																						
Ubicación :	Unidades	1	2	3																																																																				
Estrato :																																																																								
Profundidad :																																																																								
Tara Número																																																																								
Peso de tara	Gr	468.70	468.00	467.00																																																																				
peso del suelo humedo + tara	Gr	3950.00	3912.50	2850.80																																																																				
peso del suelo seco + tara	Gr	3785.50	3875.20	2690.80																																																																				
peso del agua	Gr / Cm 3	164.50	37.30	160.00																																																																				
peso del suelo seco	Gr	3316.80	3407.20	2223.80																																																																				
% de humedad		4.96	1.09	7.19																																																																				
PROMEDIO % DE HUMEDAD		4.42																																																																						

	<p>Tesis: PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD</p>																																																																							
CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216																																																																								
ESTRUCTURA : AV. SAN JANTONIO C2 MUESTRA : 1252 MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA PROCEDENCIA :		HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS FECHA : 27-jun-17 UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PROFUNDIDAD : 1.50 m																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3" style="text-align: center;">C - 2</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th style="text-align: center;">E1</th> <th style="text-align: center;">E2</th> <th style="text-align: center;">E3</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3" style="text-align: center;">1.50 m</th> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">Ubicación :</th> <th style="text-align: left;">Unidades</th> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> </tr> <tr> <td>Estrato :</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Profundidad :</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tara Número</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de tara</td> <td>Gr</td> <td style="text-align: right;">468.70</td> <td style="text-align: right;">468.70</td> <td style="text-align: right;">468.00</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo humedo + tara</td> <td>Gr</td> <td style="text-align: right;">2980.50</td> <td style="text-align: right;">3933.90</td> <td style="text-align: right;">3910.00</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo seco + tara</td> <td>Gr</td> <td style="text-align: right;">2781.30</td> <td style="text-align: right;">3709.00</td> <td style="text-align: right;">3501.50</td> </tr> <tr> <td>peso del agua</td> <td>Gr / Cm 3</td> <td style="text-align: right;">199.20</td> <td style="text-align: right;">224.90</td> <td style="text-align: right;">408.50</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo seco</td> <td>Gr</td> <td style="text-align: right;">2312.60</td> <td style="text-align: right;">3240.30</td> <td style="text-align: right;">3033.50</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">% de humedad</td> <td style="text-align: right;">8.61</td> <td style="text-align: right;">6.94</td> <td style="text-align: right;">13.47</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="3" style="text-align: right; background-color: #d3d3d3;">9.67</td> </tr> </table>					C - 2					E1	E2	E3			1.50 m			Ubicación :	Unidades	1	2	3	Estrato :					Profundidad :					Tara Número					Peso de tara	Gr	468.70	468.70	468.00	peso del suelo humedo + tara	Gr	2980.50	3933.90	3910.00	peso del suelo seco + tara	Gr	2781.30	3709.00	3501.50	peso del agua	Gr / Cm 3	199.20	224.90	408.50	peso del suelo seco	Gr	2312.60	3240.30	3033.50	% de humedad		8.61	6.94	13.47	PROMEDIO % DE HUMEDAD		9.67		
		C - 2																																																																						
		E1	E2	E3																																																																				
		1.50 m																																																																						
Ubicación :	Unidades	1	2	3																																																																				
Estrato :																																																																								
Profundidad :																																																																								
Tara Número																																																																								
Peso de tara	Gr	468.70	468.70	468.00																																																																				
peso del suelo humedo + tara	Gr	2980.50	3933.90	3910.00																																																																				
peso del suelo seco + tara	Gr	2781.30	3709.00	3501.50																																																																				
peso del agua	Gr / Cm 3	199.20	224.90	408.50																																																																				
peso del suelo seco	Gr	2312.60	3240.30	3033.50																																																																				
% de humedad		8.61	6.94	13.47																																																																				
PROMEDIO % DE HUMEDAD		9.67																																																																						

AVENIDA SAN NICOLAS

	Tesis: PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD																																																																		
CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216																																																																			
ESTRUCTURA : AV. SAN NICOLAS C1 MUESTRA : 1252 MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA PROCEDENCIA :		HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS FECHA : 27-jun-17 UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PROFUNDIDAD : 1.50 m																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3" style="text-align: center;">C - 1</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th style="text-align: center;">E1</th> <th style="text-align: center;">E2</th> <th style="text-align: center;">E3</th> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">Ubicación :</th> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">Estrato :</th> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">Profundidad :</th> <td colspan="3" style="text-align: center;">1.50 m</td> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">Tara Número</th> <th style="text-align: left;">Unidades</th> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> </tr> <tr> <td>Peso de tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">467.00</td> <td style="text-align: right;">468.70</td> <td style="text-align: right;">468.00</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo humedo + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2899.60</td> <td style="text-align: right;">3928.00</td> <td style="text-align: right;">3900.00</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo seco + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2740.70</td> <td style="text-align: right;">3810.00</td> <td style="text-align: right;">3500.00</td> </tr> <tr> <td>peso del agua</td> <td style="text-align: center;">Gr / Cm 3</td> <td style="text-align: right;">158.90</td> <td style="text-align: right;">118.00</td> <td style="text-align: right;">400.00</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo seco</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2273.70</td> <td style="text-align: right;">3341.30</td> <td style="text-align: right;">3032.00</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">% de humedad</td> <td style="text-align: right;">6.99</td> <td style="text-align: right;">3.53</td> <td style="text-align: right;">13.19</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="3" style="text-align: right; background-color: #d3d3d3;">7.90</td> </tr> </table>					C - 1					E1	E2	E3	Ubicación :					Estrato :					Profundidad :		1.50 m			Tara Número	Unidades	1	2	3	Peso de tara	Gr	467.00	468.70	468.00	peso del suelo humedo + tara	Gr	2899.60	3928.00	3900.00	peso del suelo seco + tara	Gr	2740.70	3810.00	3500.00	peso del agua	Gr / Cm 3	158.90	118.00	400.00	peso del suelo seco	Gr	2273.70	3341.30	3032.00	% de humedad		6.99	3.53	13.19	PROMEDIO % DE HUMEDAD		7.90		
		C - 1																																																																	
		E1	E2	E3																																																															
Ubicación :																																																																			
Estrato :																																																																			
Profundidad :		1.50 m																																																																	
Tara Número	Unidades	1	2	3																																																															
Peso de tara	Gr	467.00	468.70	468.00																																																															
peso del suelo humedo + tara	Gr	2899.60	3928.00	3900.00																																																															
peso del suelo seco + tara	Gr	2740.70	3810.00	3500.00																																																															
peso del agua	Gr / Cm 3	158.90	118.00	400.00																																																															
peso del suelo seco	Gr	2273.70	3341.30	3032.00																																																															
% de humedad		6.99	3.53	13.19																																																															
PROMEDIO % DE HUMEDAD		7.90																																																																	

	Tesis: PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD																																																																		
CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216																																																																			
ESTRUCTURA : AV. SAN NICOLAS C2 MUESTRA : 1252 MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA PROCEDENCIA :		HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS FECHA : 27-jun-17 UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PROFUNDIDAD : 1.50 m																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3" style="text-align: center;">C - 2</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th style="text-align: center;">E1</th> <th style="text-align: center;">E2</th> <th style="text-align: center;">E3</th> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">Ubicación :</th> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">Estrato :</th> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">Profundidad :</th> <td colspan="3" style="text-align: center;">1.50 m</td> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">Tara Número</th> <th style="text-align: left;">Unidades</th> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> </tr> <tr> <td>Peso de tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">467.00</td> <td style="text-align: right;">468.70</td> <td style="text-align: right;">468.00</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo humedo + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2910.00</td> <td style="text-align: right;">3950.00</td> <td style="text-align: right;">3912.50</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo seco + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2812.50</td> <td style="text-align: right;">3805.50</td> <td style="text-align: right;">3815.20</td> </tr> <tr> <td>peso del agua</td> <td style="text-align: center;">Gr / Cm 3</td> <td style="text-align: right;">97.50</td> <td style="text-align: right;">144.50</td> <td style="text-align: right;">97.30</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo seco</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2345.50</td> <td style="text-align: right;">3336.80</td> <td style="text-align: right;">3347.20</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">% de humedad</td> <td style="text-align: right;">4.16</td> <td style="text-align: right;">4.33</td> <td style="text-align: right;">2.91</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="3" style="text-align: right; background-color: #d3d3d3;">3.80</td> </tr> </table>					C - 2					E1	E2	E3	Ubicación :					Estrato :					Profundidad :		1.50 m			Tara Número	Unidades	1	2	3	Peso de tara	Gr	467.00	468.70	468.00	peso del suelo humedo + tara	Gr	2910.00	3950.00	3912.50	peso del suelo seco + tara	Gr	2812.50	3805.50	3815.20	peso del agua	Gr / Cm 3	97.50	144.50	97.30	peso del suelo seco	Gr	2345.50	3336.80	3347.20	% de humedad		4.16	4.33	2.91	PROMEDIO % DE HUMEDAD		3.80		
		C - 2																																																																	
		E1	E2	E3																																																															
Ubicación :																																																																			
Estrato :																																																																			
Profundidad :		1.50 m																																																																	
Tara Número	Unidades	1	2	3																																																															
Peso de tara	Gr	467.00	468.70	468.00																																																															
peso del suelo humedo + tara	Gr	2910.00	3950.00	3912.50																																																															
peso del suelo seco + tara	Gr	2812.50	3805.50	3815.20																																																															
peso del agua	Gr / Cm 3	97.50	144.50	97.30																																																															
peso del suelo seco	Gr	2345.50	3336.80	3347.20																																																															
% de humedad		4.16	4.33	2.91																																																															
PROMEDIO % DE HUMEDAD		3.80																																																																	



AVENIDA MIGUEL GRAU

Tesis: PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD																																																									
CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216																																																									
ESTRUCTURA : CALL. MIGUEL GRAU MUESTRA : 1252 MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA PROCEDENCIA :		HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS FECHA : 27-jun-17 UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PROFUNDIDAD : 1.50 m																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">Ubicación :</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">C - 1</td> </tr> <tr> <td>Estrato :</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">E1 E2 E3</td> </tr> <tr> <td>Profundidad :</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">1.50 m</td> </tr> <tr> <td>Tara Número</td> <td style="text-align: center;">Unidades</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Peso de tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">467.00</td> <td style="text-align: right;">458.70</td> <td style="text-align: right;">451.70</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo humedo + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2850.60</td> <td style="text-align: right;">2985.50</td> <td style="text-align: right;">2993.50</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo seco + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2719.20</td> <td style="text-align: right;">2813.30</td> <td style="text-align: right;">2826.30</td> </tr> <tr> <td>peso del agua</td> <td style="text-align: center;">Gr / Cm 3</td> <td style="text-align: right;">143.60</td> <td style="text-align: right;">167.20</td> <td style="text-align: right;">180.20</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo seco</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2243.20</td> <td style="text-align: right;">2344.60</td> <td style="text-align: right;">2357.60</td> </tr> <tr> <td>% de humedad</td> <td></td> <td style="text-align: right;">6.27</td> <td style="text-align: right;">7.13</td> <td style="text-align: right;">7.64</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="3" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">7.81</td> </tr> </table>			Ubicación :	C - 1				Estrato :	E1 E2 E3				Profundidad :	1.50 m				Tara Número	Unidades	1	2	3	Peso de tara	Gr	467.00	458.70	451.70	peso del suelo humedo + tara	Gr	2850.60	2985.50	2993.50	peso del suelo seco + tara	Gr	2719.20	2813.30	2826.30	peso del agua	Gr / Cm 3	143.60	167.20	180.20	peso del suelo seco	Gr	2243.20	2344.60	2357.60	% de humedad		6.27	7.13	7.64	PROMEDIO % DE HUMEDAD		7.81		
Ubicación :	C - 1																																																								
Estrato :	E1 E2 E3																																																								
Profundidad :	1.50 m																																																								
Tara Número	Unidades	1	2	3																																																					
Peso de tara	Gr	467.00	458.70	451.70																																																					
peso del suelo humedo + tara	Gr	2850.60	2985.50	2993.50																																																					
peso del suelo seco + tara	Gr	2719.20	2813.30	2826.30																																																					
peso del agua	Gr / Cm 3	143.60	167.20	180.20																																																					
peso del suelo seco	Gr	2243.20	2344.60	2357.60																																																					
% de humedad		6.27	7.13	7.64																																																					
PROMEDIO % DE HUMEDAD		7.81																																																							

AVENIDA 28 DE JULIO

Tesis: PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD																																																									
CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216																																																									
ESTRUCTURA : CALL. 28 DE JULIO MUESTRA : 1252 MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA PROCEDENCIA :		HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS FECHA : 27-jun-17 UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PROFUNDIDAD : 1.50 m																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">Ubicación :</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">C - 1</td> </tr> <tr> <td>Estrato :</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">E1 E2 E3</td> </tr> <tr> <td>Profundidad :</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">1.50 m</td> </tr> <tr> <td>Tara Número</td> <td style="text-align: center;">Unidades</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Peso de tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">472.00</td> <td style="text-align: right;">473.70</td> <td style="text-align: right;">491.70</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo humedo + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2855.80</td> <td style="text-align: right;">2985.50</td> <td style="text-align: right;">3003.50</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo seco + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2715.20</td> <td style="text-align: right;">2813.30</td> <td style="text-align: right;">2831.30</td> </tr> <tr> <td>peso del agua</td> <td style="text-align: center;">Gr / Cm 3</td> <td style="text-align: right;">145.60</td> <td style="text-align: right;">172.20</td> <td style="text-align: right;">190.20</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo seco</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2248.20</td> <td style="text-align: right;">2349.60</td> <td style="text-align: right;">2367.30</td> </tr> <tr> <td>% de humedad</td> <td></td> <td style="text-align: right;">6.27</td> <td style="text-align: right;">7.13</td> <td style="text-align: right;">8.03</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="3" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">7.14</td> </tr> </table>			Ubicación :	C - 1				Estrato :	E1 E2 E3				Profundidad :	1.50 m				Tara Número	Unidades	1	2	3	Peso de tara	Gr	472.00	473.70	491.70	peso del suelo humedo + tara	Gr	2855.80	2985.50	3003.50	peso del suelo seco + tara	Gr	2715.20	2813.30	2831.30	peso del agua	Gr / Cm 3	145.60	172.20	190.20	peso del suelo seco	Gr	2248.20	2349.60	2367.30	% de humedad		6.27	7.13	8.03	PROMEDIO % DE HUMEDAD		7.14		
Ubicación :	C - 1																																																								
Estrato :	E1 E2 E3																																																								
Profundidad :	1.50 m																																																								
Tara Número	Unidades	1	2	3																																																					
Peso de tara	Gr	472.00	473.70	491.70																																																					
peso del suelo humedo + tara	Gr	2855.80	2985.50	3003.50																																																					
peso del suelo seco + tara	Gr	2715.20	2813.30	2831.30																																																					
peso del agua	Gr / Cm 3	145.60	172.20	190.20																																																					
peso del suelo seco	Gr	2248.20	2349.60	2367.30																																																					
% de humedad		6.27	7.13	8.03																																																					
PROMEDIO % DE HUMEDAD		7.14																																																							

AVENIDA OLLANTA HUMALA



	Tesis: PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD																																																								
CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216																																																									
ESTRUCTURA : AV. OLLANTA HUMALA C1 MUESTRA : 1252 MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA PROCEDENCIA :		HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS FECHA : 27-jun-17 UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PROFUNDIDAD : 1.50 m																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Ubicación :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">C - 2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Estrato :</td> <td></td> <td style="text-align: center;">E1</td> <td style="text-align: center;">E2</td> <td style="text-align: center;">E3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Profundidad :</td> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1.50 m</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Tara Número</td> <td style="text-align: center;">Unidades</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Peso de tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">475.84</td> <td style="text-align: right;">477.34</td> <td style="text-align: right;">495.34</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">peso del suelo humedo + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2859.44</td> <td style="text-align: right;">2889.14</td> <td style="text-align: right;">3007.14</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">peso del suelo seco + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2718.84</td> <td style="text-align: right;">2813.30</td> <td style="text-align: right;">2834.94</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">peso del agua</td> <td style="text-align: center;">Gr / Cm 3</td> <td style="text-align: right;">149.24</td> <td style="text-align: right;">175.84</td> <td style="text-align: right;">193.84</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">peso del suelo seco</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2251.84</td> <td style="text-align: right;">2353.24</td> <td style="text-align: right;">2370.94</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">% de humedad</td> <td style="text-align: right;">6.27</td> <td style="text-align: right;">7.13</td> <td style="text-align: right;">8.18</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">7.19</td> </tr> </table>			Ubicación :		C - 2			Estrato :		E1	E2	E3	Profundidad :		1.50 m			Tara Número	Unidades	1	2	3	Peso de tara	Gr	475.84	477.34	495.34	peso del suelo humedo + tara	Gr	2859.44	2889.14	3007.14	peso del suelo seco + tara	Gr	2718.84	2813.30	2834.94	peso del agua	Gr / Cm 3	149.24	175.84	193.84	peso del suelo seco	Gr	2251.84	2353.24	2370.94	% de humedad		6.27	7.13	8.18	PROMEDIO % DE HUMEDAD		7.19		
Ubicación :		C - 2																																																							
Estrato :		E1	E2	E3																																																					
Profundidad :		1.50 m																																																							
Tara Número	Unidades	1	2	3																																																					
Peso de tara	Gr	475.84	477.34	495.34																																																					
peso del suelo humedo + tara	Gr	2859.44	2889.14	3007.14																																																					
peso del suelo seco + tara	Gr	2718.84	2813.30	2834.94																																																					
peso del agua	Gr / Cm 3	149.24	175.84	193.84																																																					
peso del suelo seco	Gr	2251.84	2353.24	2370.94																																																					
% de humedad		6.27	7.13	8.18																																																					
PROMEDIO % DE HUMEDAD		7.19																																																							

	Tesis: PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD																																																								
CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216																																																									
ESTRUCTURA : AV. OLLANTA HUMALA C2 MUESTRA : 1252 MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA PROCEDENCIA :		HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS FECHA : 27-jun-17 UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PROFUNDIDAD : 1.50 m																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Ubicación :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">C - 2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Estrato :</td> <td></td> <td style="text-align: center;">E1</td> <td style="text-align: center;">E2</td> <td style="text-align: center;">E3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Profundidad :</td> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1.50 m</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Tara Número</td> <td style="text-align: center;">Unidades</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Peso de tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">473.34</td> <td style="text-align: right;">475.04</td> <td style="text-align: right;">493.04</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">peso del suelo humedo + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2857.14</td> <td style="text-align: right;">2986.84</td> <td style="text-align: right;">3004.84</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">peso del suelo seco + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2716.54</td> <td style="text-align: right;">2813.30</td> <td style="text-align: right;">2832.64</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">peso del agua</td> <td style="text-align: center;">Gr / Cm 3</td> <td style="text-align: right;">146.94</td> <td style="text-align: right;">173.54</td> <td style="text-align: right;">191.54</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">peso del suelo seco</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2249.54</td> <td style="text-align: right;">2350.94</td> <td style="text-align: right;">2368.64</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">% de humedad</td> <td style="text-align: right;">6.27</td> <td style="text-align: right;">7.13</td> <td style="text-align: right;">8.09</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">7.16</td> </tr> </table>			Ubicación :		C - 2			Estrato :		E1	E2	E3	Profundidad :		1.50 m			Tara Número	Unidades	1	2	3	Peso de tara	Gr	473.34	475.04	493.04	peso del suelo humedo + tara	Gr	2857.14	2986.84	3004.84	peso del suelo seco + tara	Gr	2716.54	2813.30	2832.64	peso del agua	Gr / Cm 3	146.94	173.54	191.54	peso del suelo seco	Gr	2249.54	2350.94	2368.64	% de humedad		6.27	7.13	8.09	PROMEDIO % DE HUMEDAD		7.16		
Ubicación :		C - 2																																																							
Estrato :		E1	E2	E3																																																					
Profundidad :		1.50 m																																																							
Tara Número	Unidades	1	2	3																																																					
Peso de tara	Gr	473.34	475.04	493.04																																																					
peso del suelo humedo + tara	Gr	2857.14	2986.84	3004.84																																																					
peso del suelo seco + tara	Gr	2716.54	2813.30	2832.64																																																					
peso del agua	Gr / Cm 3	146.94	173.54	191.54																																																					
peso del suelo seco	Gr	2249.54	2350.94	2368.64																																																					
% de humedad		6.27	7.13	8.09																																																					
PROMEDIO % DE HUMEDAD		7.16																																																							



AVENIDA LIBERTAD

	Tesis: PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD																																																								
CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216																																																									
ESTRUCTURA : AV. LIBERTAD C1 MUESTRA : 1252 MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA PROCEDENCIA :		HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS FECHA : 27-jun-17 UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PROFUNDIDAD : 1.50 m																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: left;">Ubicación :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">C - 2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Estrato :</td> <td></td> <td style="text-align: center;">E1</td> <td style="text-align: center;">E2</td> <td style="text-align: center;">E3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Profundidad :</td> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1.50 m</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Tara Número</td> <td style="text-align: center;">Unidades</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Peso de tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">473.34</td> <td style="text-align: right;">475.04</td> <td style="text-align: right;">493.04</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">peso del suelo humedo + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2857.14</td> <td style="text-align: right;">2986.84</td> <td style="text-align: right;">3004.84</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">peso del suelo seco + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2716.54</td> <td style="text-align: right;">2813.30</td> <td style="text-align: right;">2832.64</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">peso del agua</td> <td style="text-align: center;">Gr / Cm 3</td> <td style="text-align: right;">146.94</td> <td style="text-align: right;">173.54</td> <td style="text-align: right;">191.54</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">peso del suelo seco</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2249.54</td> <td style="text-align: right;">2350.94</td> <td style="text-align: right;">2368.64</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">% de humedad</td> <td style="text-align: right;">6.27</td> <td style="text-align: right;">7.13</td> <td style="text-align: right;">8.09</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">7.16</td> </tr> </table>			Ubicación :		C - 2			Estrato :		E1	E2	E3	Profundidad :		1.50 m			Tara Número	Unidades	1	2	3	Peso de tara	Gr	473.34	475.04	493.04	peso del suelo humedo + tara	Gr	2857.14	2986.84	3004.84	peso del suelo seco + tara	Gr	2716.54	2813.30	2832.64	peso del agua	Gr / Cm 3	146.94	173.54	191.54	peso del suelo seco	Gr	2249.54	2350.94	2368.64	% de humedad		6.27	7.13	8.09	PROMEDIO % DE HUMEDAD		7.16		
Ubicación :		C - 2																																																							
Estrato :		E1	E2	E3																																																					
Profundidad :		1.50 m																																																							
Tara Número	Unidades	1	2	3																																																					
Peso de tara	Gr	473.34	475.04	493.04																																																					
peso del suelo humedo + tara	Gr	2857.14	2986.84	3004.84																																																					
peso del suelo seco + tara	Gr	2716.54	2813.30	2832.64																																																					
peso del agua	Gr / Cm 3	146.94	173.54	191.54																																																					
peso del suelo seco	Gr	2249.54	2350.94	2368.64																																																					
% de humedad		6.27	7.13	8.09																																																					
PROMEDIO % DE HUMEDAD		7.16																																																							

AVENIDA SAN ANDRES



	Tesis: PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD																																																								
CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216																																																									
ESTRUCTURA : CALLE SAN ANDRES C1 MUESTRA : 1252 MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA PROCEDENCIA :		HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS FECHA : 27-jun-17 UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PROFUNDIDAD : 1.50 m																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: left;">Ubicación :</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">C - 1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Estrato :</td> <td></td> <td style="text-align: center;">E1</td> <td style="text-align: center;">E2</td> <td style="text-align: center;">E3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Profundidad :</td> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1.50 m</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Tara Número</td> <td style="text-align: center;">Unidades</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Peso de tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">476.00</td> <td style="text-align: right;">477.70</td> <td style="text-align: right;">495.70</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">peso del suelo humedo + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2859.80</td> <td style="text-align: right;">2989.50</td> <td style="text-align: right;">3007.50</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">peso del suelo seco + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2719.20</td> <td style="text-align: right;">2813.30</td> <td style="text-align: right;">2835.30</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">peso del agua</td> <td style="text-align: center;">Gr / Cm 3</td> <td style="text-align: right;">149.60</td> <td style="text-align: right;">176.20</td> <td style="text-align: right;">194.20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">peso del suelo seco</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2252.20</td> <td style="text-align: right;">2353.60</td> <td style="text-align: right;">2371.30</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">% de humedad</td> <td style="text-align: right;">6.27</td> <td style="text-align: right;">7.13</td> <td style="text-align: right;">8.19</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">7.20</td> </tr> </table>			Ubicación :		C - 1			Estrato :		E1	E2	E3	Profundidad :		1.50 m			Tara Número	Unidades	1	2	3	Peso de tara	Gr	476.00	477.70	495.70	peso del suelo humedo + tara	Gr	2859.80	2989.50	3007.50	peso del suelo seco + tara	Gr	2719.20	2813.30	2835.30	peso del agua	Gr / Cm 3	149.60	176.20	194.20	peso del suelo seco	Gr	2252.20	2353.60	2371.30	% de humedad		6.27	7.13	8.19	PROMEDIO % DE HUMEDAD		7.20		
Ubicación :		C - 1																																																							
Estrato :		E1	E2	E3																																																					
Profundidad :		1.50 m																																																							
Tara Número	Unidades	1	2	3																																																					
Peso de tara	Gr	476.00	477.70	495.70																																																					
peso del suelo humedo + tara	Gr	2859.80	2989.50	3007.50																																																					
peso del suelo seco + tara	Gr	2719.20	2813.30	2835.30																																																					
peso del agua	Gr / Cm 3	149.60	176.20	194.20																																																					
peso del suelo seco	Gr	2252.20	2353.60	2371.30																																																					
% de humedad		6.27	7.13	8.19																																																					
PROMEDIO % DE HUMEDAD		7.20																																																							

AVENIDA PROGRESO

	<p>Tesis:</p> <p>PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD</p>			
<p>CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD</p> <p>ASTM D 2216</p>				
<p>ESTRUCTURA : CALL. PROGRESO MUESTRA : 1252 MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA PROCEDENCIA :</p>		<p>HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS FECHA : 27-jun-17 UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PROFUNDIDAD : 1.50 m</p>		
<p>C - 2</p>				
Ubicación :				
Estrato :				
Profundidad :	1.50 m			
Tara Número	Unidades	1	2	3
Peso de tara	Gr	475.00	476.70	494.70
peso del suelo humedo + tara	Gr	2858.80	2988.50	3006.50
peso del suelo seco + tara	Gr	2718.20	2813.30	2834.30
peso del agua	Gr / Cm 3	148.60	175.20	193.20
peso del suelo seco	Gr	2251.20	2352.60	2370.30
% de humedad		6.27	7.13	8.15
<p>PROMEDIO % DE HUMEDAD</p>		<p>7.18</p>		

AVENIDA ALFONSO UGARTE

	<p>Tesis:</p> <p>PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD</p>																																																								
CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216																																																									
ESTRUCTURA : AV. ALFONSO UGARTE C1 MUESTRA : 1252 MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA PROCEDENCIA :		HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS FECHA : 27-jun-17 UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PROFUNDIDAD : 1.50 m																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Ubicación :</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">C - 1</td> </tr> <tr> <td>Estrato :</td> <td style="text-align: center;">E1</td> <td style="text-align: center;">E2</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">E3</td> </tr> <tr> <td>Profundidad :</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">1.50 m</td> </tr> <tr> <td>Tara Número</td> <td style="text-align: center;">Unidades</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Peso de tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">472.26</td> <td style="text-align: right;">473.96</td> <td style="text-align: right;">491.96</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo humedo + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2856.06</td> <td style="text-align: right;">2985.76</td> <td style="text-align: right;">3003.76</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo seco + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2715.46</td> <td style="text-align: right;">2813.30</td> <td style="text-align: right;">2831.56</td> </tr> <tr> <td>peso del agua</td> <td style="text-align: center;">Gr / Cm 3</td> <td style="text-align: right;">145.86</td> <td style="text-align: right;">172.46</td> <td style="text-align: right;">190.46</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo seco</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2248.46</td> <td style="text-align: right;">2349.86</td> <td style="text-align: right;">2367.56</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">% de humedad</td> <td></td> <td style="text-align: right;">6.27</td> <td style="text-align: right;">7.13</td> <td style="text-align: right;">8.04</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">7.15</td> </tr> </table>			Ubicación :	C - 1				Estrato :	E1	E2	E3		Profundidad :	1.50 m				Tara Número	Unidades	1	2	3	Peso de tara	Gr	472.26	473.96	491.96	peso del suelo humedo + tara	Gr	2856.06	2985.76	3003.76	peso del suelo seco + tara	Gr	2715.46	2813.30	2831.56	peso del agua	Gr / Cm 3	145.86	172.46	190.46	peso del suelo seco	Gr	2248.46	2349.86	2367.56	% de humedad		6.27	7.13	8.04	PROMEDIO % DE HUMEDAD		7.15		
Ubicación :	C - 1																																																								
Estrato :	E1	E2	E3																																																						
Profundidad :	1.50 m																																																								
Tara Número	Unidades	1	2	3																																																					
Peso de tara	Gr	472.26	473.96	491.96																																																					
peso del suelo humedo + tara	Gr	2856.06	2985.76	3003.76																																																					
peso del suelo seco + tara	Gr	2715.46	2813.30	2831.56																																																					
peso del agua	Gr / Cm 3	145.86	172.46	190.46																																																					
peso del suelo seco	Gr	2248.46	2349.86	2367.56																																																					
% de humedad		6.27	7.13	8.04																																																					
PROMEDIO % DE HUMEDAD		7.15																																																							

	<p>Tesis:</p> <p>PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD</p>																																																								
CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216																																																									
ESTRUCTURA : AV. ALFONSO UGARTE C2 MUESTRA : 1252 MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA PROCEDENCIA :		HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS FECHA : 27-jun-17 UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PROFUNDIDAD : 1.50 m																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Ubicación :</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">C - 2</td> </tr> <tr> <td>Estrato :</td> <td style="text-align: center;">E1</td> <td style="text-align: center;">E2</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">E3</td> </tr> <tr> <td>Profundidad :</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">1.50 m</td> </tr> <tr> <td>Tara Número</td> <td style="text-align: center;">Unidades</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Peso de tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">473.34</td> <td style="text-align: right;">475.04</td> <td style="text-align: right;">493.04</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo humedo + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2857.14</td> <td style="text-align: right;">2986.84</td> <td style="text-align: right;">3004.84</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo seco + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2716.54</td> <td style="text-align: right;">2813.30</td> <td style="text-align: right;">2832.64</td> </tr> <tr> <td>peso del agua</td> <td style="text-align: center;">Gr / Cm 3</td> <td style="text-align: right;">146.94</td> <td style="text-align: right;">173.54</td> <td style="text-align: right;">191.54</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo seco</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2249.54</td> <td style="text-align: right;">2350.94</td> <td style="text-align: right;">2368.64</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">% de humedad</td> <td></td> <td style="text-align: right;">6.27</td> <td style="text-align: right;">7.13</td> <td style="text-align: right;">8.09</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="3" style="text-align: right;">7.16</td> </tr> </table>			Ubicación :	C - 2				Estrato :	E1	E2	E3		Profundidad :	1.50 m				Tara Número	Unidades	1	2	3	Peso de tara	Gr	473.34	475.04	493.04	peso del suelo humedo + tara	Gr	2857.14	2986.84	3004.84	peso del suelo seco + tara	Gr	2716.54	2813.30	2832.64	peso del agua	Gr / Cm 3	146.94	173.54	191.54	peso del suelo seco	Gr	2249.54	2350.94	2368.64	% de humedad		6.27	7.13	8.09	PROMEDIO % DE HUMEDAD		7.16		
Ubicación :	C - 2																																																								
Estrato :	E1	E2	E3																																																						
Profundidad :	1.50 m																																																								
Tara Número	Unidades	1	2	3																																																					
Peso de tara	Gr	473.34	475.04	493.04																																																					
peso del suelo humedo + tara	Gr	2857.14	2986.84	3004.84																																																					
peso del suelo seco + tara	Gr	2716.54	2813.30	2832.64																																																					
peso del agua	Gr / Cm 3	146.94	173.54	191.54																																																					
peso del suelo seco	Gr	2249.54	2350.94	2368.64																																																					
% de humedad		6.27	7.13	8.09																																																					
PROMEDIO % DE HUMEDAD		7.16																																																							

AVENIDA REAL

	Tesis: PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD																																																								
CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216																																																									
ESTRUCTURA : AV. REAL C1 MUESTRA : 1252 MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA PROCEDENCIA :		HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS FECHA : 27-jun-17 UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PROFUNDIDAD : 1.50 m																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Ubicación :</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">C - 1</td> </tr> <tr> <td>Estrato :</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">E1</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">E2</td> <td colspan="2" style="width: 40%; text-align: center;">E3</td> </tr> <tr> <td>Profundidad :</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">1.50 m</td> </tr> <tr> <td>Tara Número</td> <td style="text-align: center;">Unidades</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Peso de tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">474.00</td> <td style="text-align: right;">475.70</td> <td style="text-align: right;">493.70</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo humedo + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2857.80</td> <td style="text-align: right;">2987.50</td> <td style="text-align: right;">3005.50</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo seco + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2717.20</td> <td style="text-align: right;">2813.30</td> <td style="text-align: right;">2833.30</td> </tr> <tr> <td>peso del agua</td> <td style="text-align: center;">Gr / Cm 3</td> <td style="text-align: right;">147.60</td> <td style="text-align: right;">174.20</td> <td style="text-align: right;">192.20</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo seco</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2250.20</td> <td style="text-align: right;">2351.60</td> <td style="text-align: right;">2369.30</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">% de humedad</td> <td></td> <td style="text-align: right;">6.27</td> <td style="text-align: right;">7.13</td> <td style="text-align: right;">8.11</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="3" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">7.17</td> </tr> </table>			Ubicación :	C - 1				Estrato :	E1	E2	E3		Profundidad :	1.50 m				Tara Número	Unidades	1	2	3	Peso de tara	Gr	474.00	475.70	493.70	peso del suelo humedo + tara	Gr	2857.80	2987.50	3005.50	peso del suelo seco + tara	Gr	2717.20	2813.30	2833.30	peso del agua	Gr / Cm 3	147.60	174.20	192.20	peso del suelo seco	Gr	2250.20	2351.60	2369.30	% de humedad		6.27	7.13	8.11	PROMEDIO % DE HUMEDAD		7.17		
Ubicación :	C - 1																																																								
Estrato :	E1	E2	E3																																																						
Profundidad :	1.50 m																																																								
Tara Número	Unidades	1	2	3																																																					
Peso de tara	Gr	474.00	475.70	493.70																																																					
peso del suelo humedo + tara	Gr	2857.80	2987.50	3005.50																																																					
peso del suelo seco + tara	Gr	2717.20	2813.30	2833.30																																																					
peso del agua	Gr / Cm 3	147.60	174.20	192.20																																																					
peso del suelo seco	Gr	2250.20	2351.60	2369.30																																																					
% de humedad		6.27	7.13	8.11																																																					
PROMEDIO % DE HUMEDAD		7.17																																																							

	Tesis: PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD																																																								
CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216																																																									
ESTRUCTURA : AV. REAL C2 MUESTRA : 1252 MATERIAL : ARENA - ARCILLOSA PROCEDENCIA :		HECHO POR : POR LAS INVESTIGADORAS FECHA : 27-jun-17 UBICACIÓN : CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PROFUNDIDAD : 1.50 m																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Ubicación :</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">C - 2</td> </tr> <tr> <td>Estrato :</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">E1</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">E2</td> <td colspan="2" style="width: 40%; text-align: center;">E3</td> </tr> <tr> <td>Profundidad :</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">1.50 m</td> </tr> <tr> <td>Tara Número</td> <td style="text-align: center;">Unidades</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Peso de tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">473.00</td> <td style="text-align: right;">474.70</td> <td style="text-align: right;">492.70</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo humedo + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2856.80</td> <td style="text-align: right;">2966.50</td> <td style="text-align: right;">3004.50</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo seco + tara</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2716.20</td> <td style="text-align: right;">2813.30</td> <td style="text-align: right;">2832.30</td> </tr> <tr> <td>peso del agua</td> <td style="text-align: center;">Gr / Cm 3</td> <td style="text-align: right;">146.60</td> <td style="text-align: right;">173.20</td> <td style="text-align: right;">191.20</td> </tr> <tr> <td>peso del suelo seco</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: right;">2249.20</td> <td style="text-align: right;">2350.60</td> <td style="text-align: right;">2366.30</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">% de humedad</td> <td></td> <td style="text-align: right;">6.27</td> <td style="text-align: right;">7.13</td> <td style="text-align: right;">8.07</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">PROMEDIO % DE HUMEDAD</td> <td colspan="3" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">7.16</td> </tr> </table>			Ubicación :	C - 2				Estrato :	E1	E2	E3		Profundidad :	1.50 m				Tara Número	Unidades	1	2	3	Peso de tara	Gr	473.00	474.70	492.70	peso del suelo humedo + tara	Gr	2856.80	2966.50	3004.50	peso del suelo seco + tara	Gr	2716.20	2813.30	2832.30	peso del agua	Gr / Cm 3	146.60	173.20	191.20	peso del suelo seco	Gr	2249.20	2350.60	2366.30	% de humedad		6.27	7.13	8.07	PROMEDIO % DE HUMEDAD		7.16		
Ubicación :	C - 2																																																								
Estrato :	E1	E2	E3																																																						
Profundidad :	1.50 m																																																								
Tara Número	Unidades	1	2	3																																																					
Peso de tara	Gr	473.00	474.70	492.70																																																					
peso del suelo humedo + tara	Gr	2856.80	2966.50	3004.50																																																					
peso del suelo seco + tara	Gr	2716.20	2813.30	2832.30																																																					
peso del agua	Gr / Cm 3	146.60	173.20	191.20																																																					
peso del suelo seco	Gr	2249.20	2350.60	2366.30																																																					
% de humedad		6.27	7.13	8.07																																																					
PROMEDIO % DE HUMEDAD		7.16																																																							

ENSAYOS DE LIMITE DE CONSISTENCIA


LÍMITE DE CONSISTENCIA

UBICACIÓN: C.P. CRUZ DEL MEDANO - MORROPE - LAMBAYEQUE
 FECHA: 07/07/2017
 N° DE MUESTRA: OLLANTA HUMALA (2)

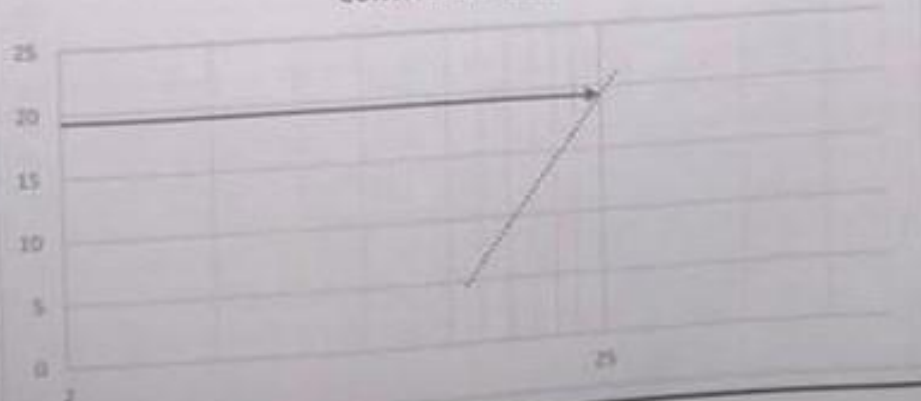
PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m): 1.5
 DESCRIPCIÓN DEL SUELO: ARENA ARCILLOSA

LÍMITE LÍQUIDO

N° DE LATA	22	21	15			
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	31.9	34.0	36.9			
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	29.7	32.8	35.9			
PESO DE LATA (gr.):	20.4	20.6	20.7			
PESO DE SUELO SECO (gr.):	9.3	12.2	15.2			
PESO DE AGUA (gr.):	2.2	1.1	1.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	23.0	9.3	6.6			
N° DE GOLPES:	27	19	13			

LÍMITE PLÁSTICO

N° DE LATA	C1	P2				
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	27.9	28.9				
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	26.9	27.5				
PESO DE LATA (gr.):	20.6	20.5				
PESO DE SUELO SECO (gr.):	6.3	7.0				
PESO DE AGUA (gr.):	1.0	1.4				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	15.6	19.9				
LÍMITE PLÁSTICO (%):	17.758					

CURVA DE FLUIDEZ


LÍMITE LÍQUIDO (%):	19.296
LÍMITE PLÁSTICO (%):	17.758
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	1.538
ÍNDICE DE FLUENCIA:	51.284



LÍMITE DE CONSISTENCIA

UBICACIÓN: C.P. CRUZ DEL MEDANO - MORROPE - LAMBAYEQUE
FECHA: 07/07/2017
N° DE MUESTRA: OLLANTA HUMALA

PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m): 1.5
DESCRIPCIÓN DEL SUELO: ARENA ARCILLOSA

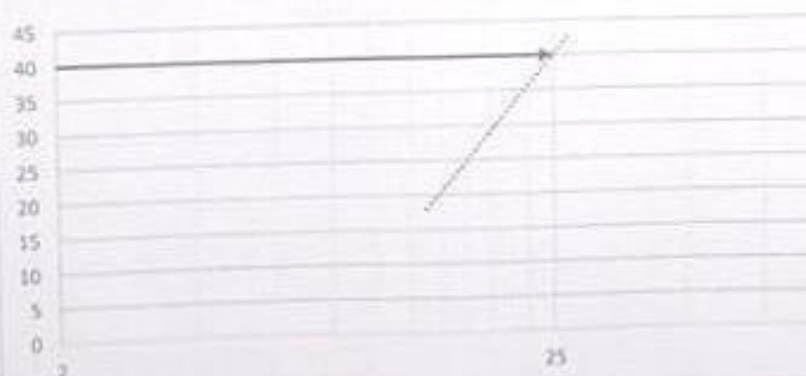
LÍMITE LÍQUIDO

N° DE LATA	22	21	15			
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	32.6	34.6	35.7			
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	28.8	31.7	33.2			
PESO DE LATA (gr.):	20.4	20.6	20.7			
PESO DE SUELO SECO (gr.):	8.4	11.1	12.5			
PESO DE AGUA (gr.):	3.8	2.9	2.5			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	45.0	26.1	20.2			
N° DE GÓLPE:	27	19	13			

LÍMITE PLÁSTICO

N° DE LATA	C1	P2				
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	26.3	27.7				
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	26.4	26.5				
PESO DE LATA (gr.):	20.6	20.5				
PESO DE SUELO SECO (gr.):	5.8	6.0				
PESO DE AGUA (gr.):	-0.1	1.2				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	-1.7	20.7				
LÍMITE PLÁSTICO (%):				9.471		

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE LÍQUIDO (%):	40.001
LÍMITE PLÁSTICO (%):	9.471
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	30.530
ÍNDICE DE FLUENCIA:	77.455


LÍMITE DE CONSISTENCIA

UBICACIÓN: C.P. CRUZ DEL MEDANO - MORROPE - LAMBAYEQUE
 FECHA: 07/07/2017
 N° DE MUESTRA: CALLE SAN JOSÉ - M1

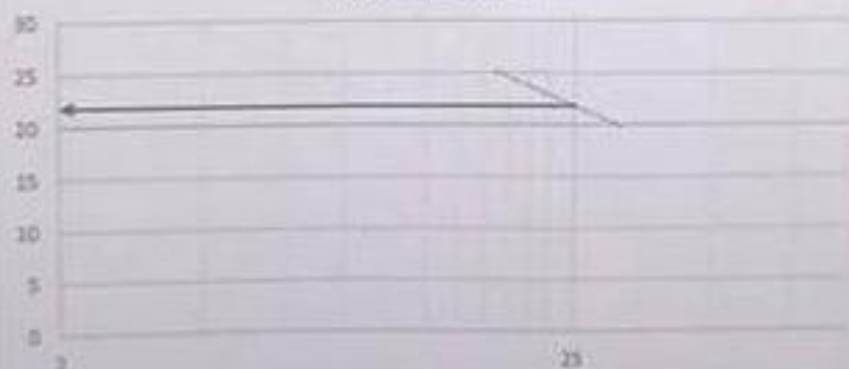
PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m): 1.5
 DESCRIPCIÓN DEL SUELO: ARENA ARCILLOSA

LÍMITE LÍQUIDO

N° DE LATA	A1	J4	P1			
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	34.80	32.80	37.50			
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	32.80	30.20	34.40			
PESO DE LATA (gr.):	20.70	20.60	20.90			
PESO DE SUELO SECO (gr.):	12.10	9.60	13.50			
PESO DE AGUA (gr.):	2.00	2.60	3.10			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	16.53	27.08	22.96			
N° DE GOLPES:	32	25	17			

LÍMITE PLÁSTICO

N° DE LATA	B1	J3				
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	27.20	26.90				
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	26.50	26.30				
PESO DE LATA (gr.):	20.50	20.60				
PESO DE SUELO SECO (gr.):	6.00	5.70				
PESO DE AGUA (gr.):	0.70	0.60				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	11.67	10.53				
LÍMITE PLÁSTICO (%):	11.096					

CURVA DE FLUIDEZ


LÍMITE LÍQUIDO (%):	21.806
LÍMITE PLÁSTICO (%):	11.096
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	10.709
ÍNDICE DE FLUENCIA:	-19.206


LÍMITE DE CONSISTENCIA

UBICACIÓN: C.P. CRUZ DEL MEDANO - MORROPE - LAMBAYEQUE
 FECHA: 07/07/2017
 N° DE MUESTRA: CALLE SAN JOSÉ - M2

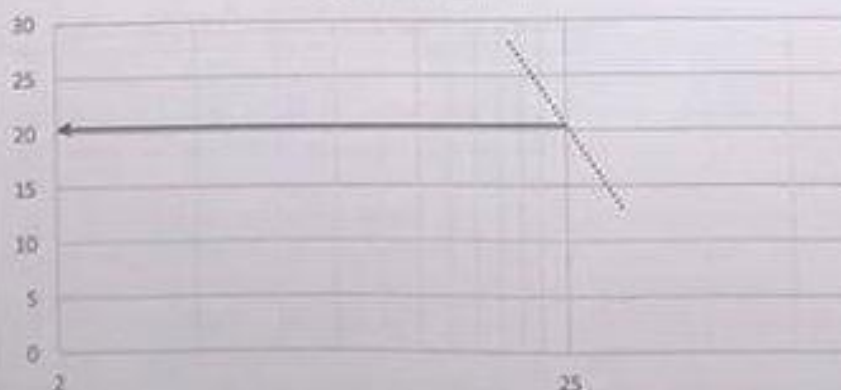
PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m): 1.5
 DESCRIPCIÓN DEL SUELO: ARENA ARCILLOSA

LÍMITE LÍQUIDO

N° DE LATA	A1	J4	P1			
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	34.60	33.10	37.80			
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	33.00	31.10	34.10			
PESO DE LATA (gr.):	20.70	20.60	20.90			
PESO DE SUELO SECO (gr.):	12.30	10.50	13.20			
PESO DE AGUA (gr.):	1.60	2.00	3.70			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	13.01	19.05	28.03			
N° DE GOLPES:	33	26	19			

LÍMITE PLÁSTICO

N° DE LATA	B1	J3				
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	27.40	26.90				
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	26.60	26.10				
PESO DE LATA (gr.):	20.50	20.60				
PESO DE SUELO SECO (gr.):	6.10	5.50				
PESO DE AGUA (gr.):	0.80	0.80				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	13.11	14.55				
LÍMITE PLÁSTICO (%):	13.830					

CURVA DE FLUIDEZ

LÍMITE LÍQUIDO (%):

20.414

LÍMITE PLÁSTICO (%):

13.830

ÍNDICE DE PLASTICIDAD:

6.584

ÍNDICE DE FLUENCIA:

-62.824



Tesis:

PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN
LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE
PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD



LÍMITE DE CONSISTENCIA

UBICACIÓN: C.P. CRUZ DEL MÉDANO - MÓRROPE - LAMBAYEQUE
FECHA: 07/07/2017
N° DE MUESTRA: SAN ANTONIO M1

PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m): 1.5

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: ARENA ARCILLOSA

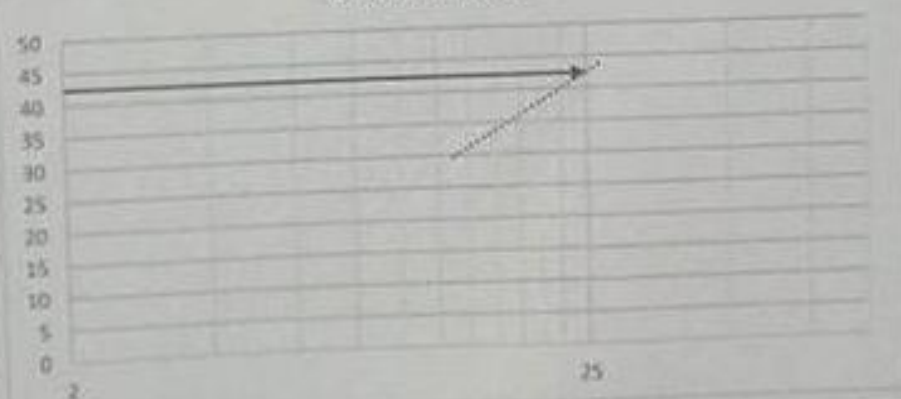
LÍMITE LÍQUIDO

N° DE LATA	K1	K2	K3			
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	30.9	33.0	39.5			
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	27.5	30.3	34.7			
PESO DE LATA (gr.):	20.5	20.7	20.6			
PESO DE SUELO SECO (gr.):	7.0	9.6	14.1			
PESO DE AGUA (gr.):	3.4	2.7	4.8			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	48.6	28.1	34.0			
N° DE GOLPES:	27	19	13			

LÍMITE PLÁSTICO

N° DE LATA	K4	K5				
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	26.8	27.4				
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	25.2	26.1				
PESO DE LATA (gr.):	20.5	20.6				
PESO DE SUELO SECO (gr.):	4.7	5.5				
PESO DE AGUA (gr.):	1.6	1.3				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	34.0	23.6				
LÍMITE PLÁSTICO (%):	28.839					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE LÍQUIDO (%):	42.421
LÍMITE PLÁSTICO (%):	28.839
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	13.581
ÍNDICE DE FLUENCIA:	44.686



LÍMITE DE CONSISTENCIA

UBICACIÓN: C.P. CRUZ DEL MEDANO - MORROPE - LAMBAYEQUE
FECHA: 07/07/2017
N° DE MUESTRA: SAN ANTONIO M2

PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m): 1.5
DESCRIPCIÓN DEL SUELO: ARENA ARCILLOSA

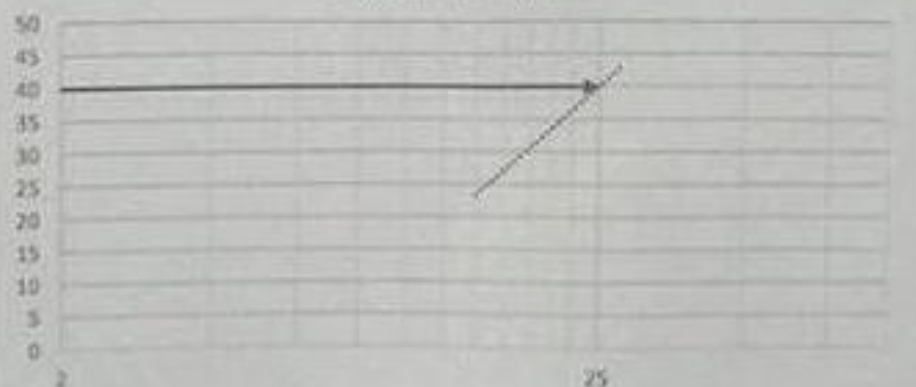
LÍMITE LÍQUIDO

N° DE LATA	K1	K2	K3			
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	30.4	33.1	38.1			
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	27.1	31.0	34.1			
PESO DE LATA (gr.):	20.5	20.7	20.6			
PESO DE SUELO SECO (gr.):	6.6	10.3	13.5			
PESO DE AGUA (gr.):	3.3	2.1	4.0			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	50.0	20.4	29.6			
N° DE GOLPES:	28	20	14			

LÍMITE PLÁSTICO

N° DE LATA	K4	K5				
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	26.4	27.0				
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	25.1	26.3				
PESO DE LATA (gr.):	20.5	20.6				
PESO DE SUELO SECO (gr.):	4.6	5.7				
PESO DE AGUA (gr.):	1.3	0.7				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	28.3	12.3				
LÍMITE PLÁSTICO (%):	20.271					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE LÍQUIDO (%):	39.968
LÍMITE PLÁSTICO (%):	20.271
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	19.697
ÍNDICE DE FLUENCIA:	66.396



Tesis:

PROPUESTA TÉCNICO ECONÓMICA DE PAVIMENTACIÓN URBANA EN
LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE
PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD



LÍMITE DE CONSISTENCIA

UBICACIÓN: C.P. CRUZ DEL MEDANO - MORROPE - LAMBAYEQUE
FECHA: 07/07/2017
N° DE MUESTRA: MIGUEL GRAU

PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m): 1.5

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: ARENA ARCILLOSA

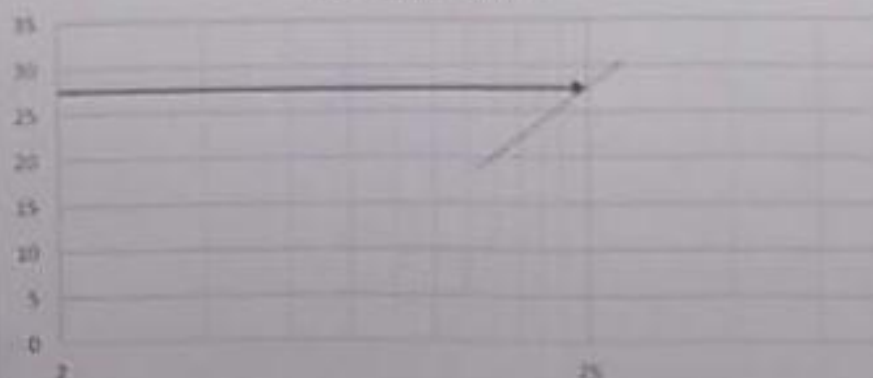
LÍMITE LÍQUIDO

N° DE LATA	A1	P1	J4			
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.)	32.8	33.0	37.8			
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.)	30.2	30.1	35.4			
PESO DE LATA (gr.)	20.7	20.9	20.6			
PESO DE SUELO SECO (gr.)	9.5	9.2	14.8			
PESO DE AGUA (gr.)	2.6	2.9	2.4			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	27.4	31.3	16.4			
N° DE GOLPES:	30	22	15			

LÍMITE PLÁSTICO

N° DE LATA	K4	K5				
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.)	27.3	26.9				
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.)	26.3	25.7				
PESO DE LATA (gr.)	20.5	20.6				
PESO DE SUELO SECO (gr.)	5.8	5.1				
PESO DE AGUA (gr.)	1.0	1.2				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	17.2	23.5				
LÍMITE PLÁSTICO (%)	20.385					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE LÍQUIDO (%):
27.562
LÍMITE PLÁSTICO (%):
20.385
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:
7.176
ÍNDICE DE FLUENCIA:
38.654


LÍMITE DE CONSISTENCIA

UBICACIÓN: C.P CRUZ DEL MEDANO - MORROPE - LAMBAYEQUE
FECHA: 07/07/2017
N° DE MUESTRA: SAN NICOLAS M1

PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m): 1.5

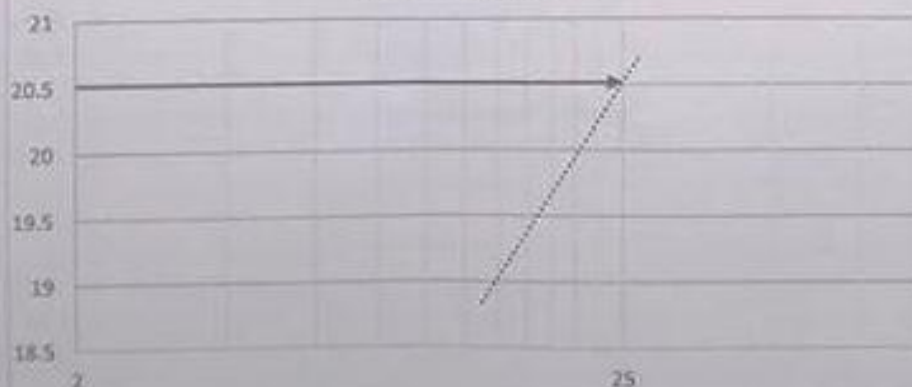
DESCRIPCIÓN DEL SUELO: ARENA ARCILLOSA

LÍMITE LÍQUIDO

N° DE LATA	Z2	Z1	J5			
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	30.5	34.0	35.5			
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	28.8	31.7	33.2			
PESO DE LATA (gr.):	20.4	20.6	20.7			
PESO DE SUELO SECO (gr.):	8.4	11.1	12.5			
PESO DE AGUA (gr.):	1.7	2.3	2.3			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	20.2	20.7	18.4			
N° DE GOLPES:	27	19	13			

LÍMITE PLÁSTICO

N° DE LATA	C1	P2				
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	26.3	27.7				
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	25.4	26.5				
PESO DE LATA (gr.):	20.6	20.5				
PESO DE SUELO SECO (gr.):	4.8	6.0				
PESO DE AGUA (gr.):	0.9	1.2				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	18.8	20.0				
LÍMITE PLÁSTICO (%):	19.375					

CURVA DE FLUIDEZ


LÍMITE LÍQUIDO (%):	20.514
LÍMITE PLÁSTICO (%):	19.375
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	1.139
ÍNDICE DE FLUENCIA:	5.901


LÍMITE DE CONSISTENCIA

UBICACIÓN: C.P. CRUZ DEL MEDANO - MORROPE - LAMBAYEQUE
 FECHA: 07/07/2017
 N° DE MUESTRA: SAN NICOLAS M2

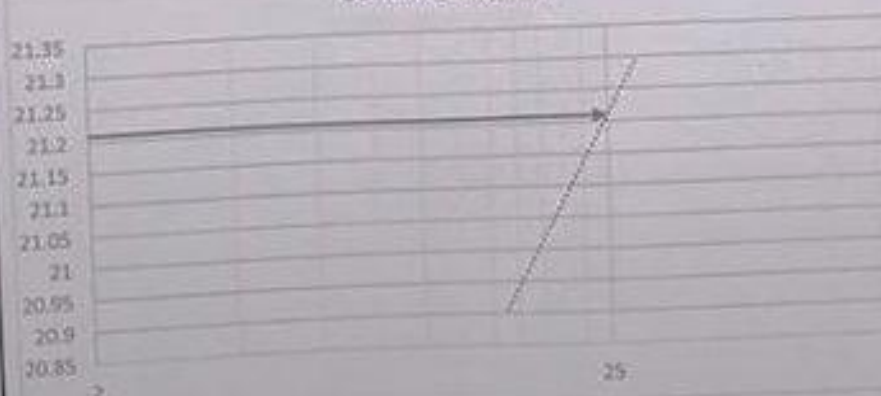
PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m): 1.5
 DESCRIPCIÓN DEL SUELO: ARENA ARCILLOSA

LÍMITE LÍQUIDO

N° DE LATA	22	21	15			
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	29.8	34.1	35.2			
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	28.2	31.5	32.9			
PESO DE LATA (gr.):	20.4	20.6	20.7			
PESO DE SUELO SECO (gr.):	7.8	10.9	12.2			
PESO DE AGUA (gr.):	1.6	2.6	2.3			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	20.5	23.9	18.9			
N° DE GOLPES:	29	18	15			

LÍMITE PLÁSTICO

N° DE LATA	C1	P2				
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	26.2	27.1				
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	25.3	26.1				
PESO DE LATA (gr.):	20.6	20.5				
PESO DE SUELO SECO (gr.):	4.7	5.6				
PESO DE AGUA (gr.):	0.9	1.0				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	19.1	17.9				
LÍMITE PLÁSTICO (%):	18.503					

CURVA DE FLUIDEZ


LÍMITE LÍQUIDO (%):	21.210
LÍMITE PLÁSTICO (%):	18.503
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	2.707
ÍNDICE DE FLUENCIA:	1.368


LÍMITE DE CONSISTENCIA

UBICACIÓN: C.P CRUZ DEL MEDANO - MORROPE - LAMBAYEQUE
FECHA: 07/07/2017
N° DE MUESTRA: CALLE 28 DE JULIO

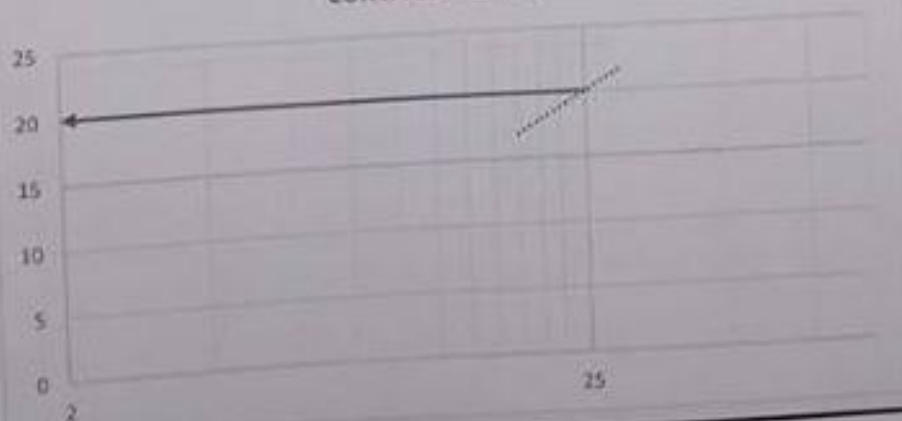
PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m): 1.5
 DESCRIPCIÓN DEL SUELO: ARENA ARCILLOSA

LÍMITE LÍQUIDO

N° DE LATA	A1	J5	P2			
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	32.10	31.80	37.60			
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	30.50	29.20	35.90			
PESO DE LATA (gr.):	20.70	20.70	20.50			
PESO DE SUELO SECO (gr.):	9.80	8.50	15.40			
PESO DE AGUA (gr.):	1.60	2.60	1.70			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	16.33	30.59	11.04			
N° DE GOLPES:	30	23	18			

LÍMITE PLÁSTICO

N° DE LATA	Z1	Z2				
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	27.20	26.90				
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	26.80	25.70				
PESO DE LATA (gr.):	20.60	20.40				
PESO DE SUELO SECO (gr.):	6.20	5.30				
PESO DE AGUA (gr.):	0.40	1.20				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	6.45	22.64				
LÍMITE PLÁSTICO (%):	14.547					

CURVA DE FLUIDEZ


LÍMITE LÍQUIDO (%):
20.042
LÍMITE PLÁSTICO (%):
14.547
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:
5.495
ÍNDICE DE FLUENCIA:
21.776



LÍMITE DE CONSISTENCIA

UBICACIÓN: C.P CRUZ DEL MEDANO - MORROPE - LAMBAYEQUE
FECHA: 07/07/2017
N° DE MUESTRA: REAL 1

PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m): 1.5

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: ARENA ARCILLOSA

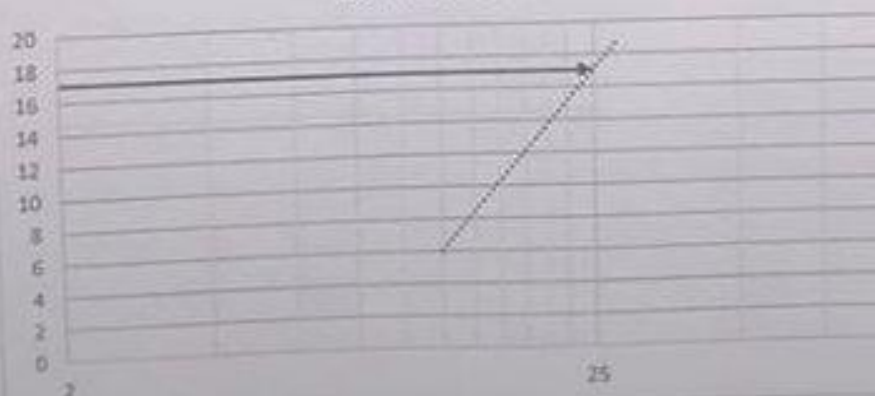
LÍMITE LÍQUIDO

N° DE LATA	A1	P1	P2			
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	30.9	33.9	38.5			
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	29.1	32.8	37.2			
PESO DE LATA (gr.):	20.7	20.9	20.5			
PESO DE SUELO SECO (gr.):	8.4	11.9	16.7			
PESO DE AGUA (gr.):	1.8	1.1	1.3			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	21.4	9.2	7.8			
N° DE GOLPES:	28	20	12			

LÍMITE PLÁSTICO

N° DE LATA	K4	K5				
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	27.6	28.1				
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	26.6	27.3				
PESO DE LATA (gr.):	20.5	20.6				
PESO DE SUELO SECO (gr.):	6.1	6.7				
PESO DE AGUA (gr.):	1.0	0.8				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	16.4	11.9				
LÍMITE PLÁSTICO (%):	14.167					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE LÍQUIDO (%):

17.044

LÍMITE PLÁSTICO (%):

14.167

ÍNDICE DE PLASTICIDAD:

2.877

ÍNDICE DE FLUENCIA:

34.591



Tesis:

PROPUESTA TÉCNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN
LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE
PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD



LÍMITE DE CONSISTENCIA

UBICACIÓN: C.P. CRUZ DEL MEDANO - MORROPE - LAMBAYEQUE
FECHA: 07/07/2017
N° DE MUESTRA: REAL 2

PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m): 1.5

DESCRIPCIÓN DEL SUELO: ARENA ARCILLOSA

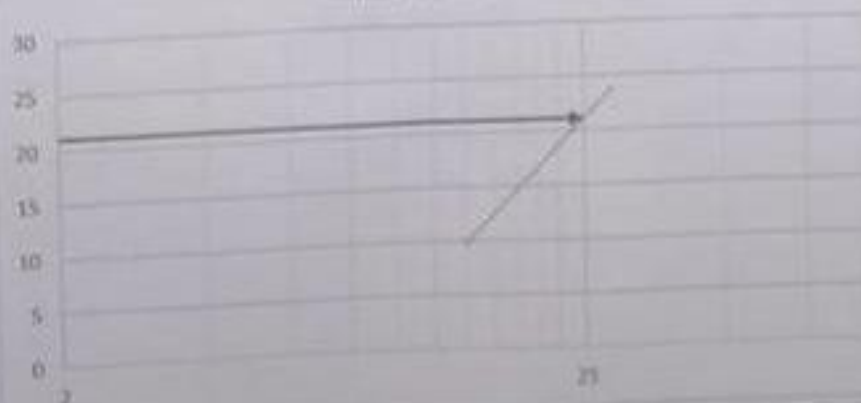
LÍMITE LÍQUIDO

N° DE LATA	A1	P1	P2			
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	33.8	34.5	39.6			
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	31.2	32.6	37.8			
PESO DE LATA (gr.):	20.7	20.9	20.5			
PESO DE SUELO SECO (gr.):	10.5	11.7	17.3			
PESO DE AGUA (gr.):	2.6	1.9	1.8			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	24.8	16.2	10.4			
N° DE GOLPES:	29	21	14			

LÍMITE PLÁSTICO

N° DE LATA	K4	K5				
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	28.2	27.4				
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	27.4	26.3				
PESO DE LATA (gr.):	20.5	20.6				
PESO DE SUELO SECO (gr.):	6.9	5.7				
PESO DE AGUA (gr.):	0.8	1.1				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	11.6	19.3				
LÍMITE PLÁSTICO (%):	15.446					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE LÍQUIDO (%):	21.071
LÍMITE PLÁSTICO (%):	15.446
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	5.625
ÍNDICE DE FLUENCIA:	44.881


LÍMITE DE CONSISTENCIA

UBICACIÓN: C.P. CRUZ DEL MEDANO - MORROPE - LAMBAYEQUE
 FECHA: 07/07/2017
 N° DE MUESTRA: PROGRESO

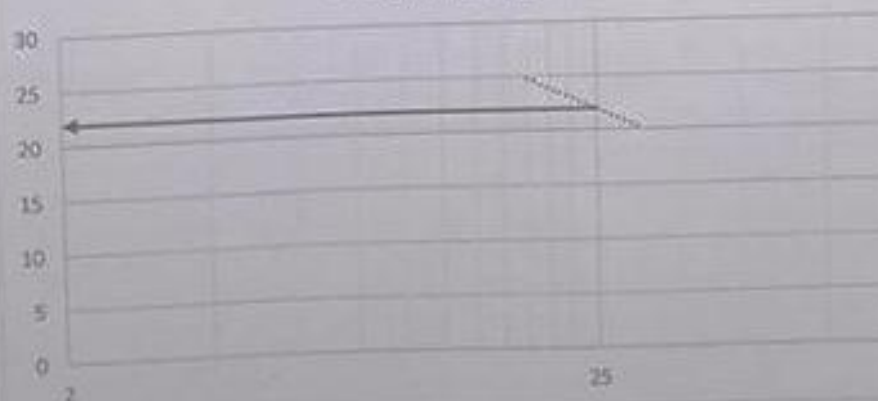
PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m): 1.5
 DESCRIPCIÓN DEL SUELO: ARENA ARCILLOSA

LÍMITE LÍQUIDO

N° DE LATA	J3	J4	P1			
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	34.80	32.80	37.50			
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	32.80	30.20	34.40			
PESO DE LATA (gr.):	20.60	20.60	20.90			
PESO DE SUELO SECO (gr.):	12.20	9.60	13.50			
PESO DE AGUA (gr.):	2.00	2.60	3.10			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	16.39	27.08	22.96			
N° DE GOLPES:	31	26	18			

LÍMITE PLÁSTICO

N° DE LATA	A1	B1				
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	27.20	26.90				
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	26.50	26.30				
PESO DE LATA (gr.):	20.70	20.50				
PESO DE SUELO SECO (gr.):	5.80	5.80				
PESO DE AGUA (gr.):	0.70	0.60				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	12.07	10.34				
LÍMITE PLÁSTICO (%):	11.207					

CURVA DE FLUIDEZ


LÍMITE LÍQUIDO (%):	21.936
LÍMITE PLÁSTICO (%):	11.207
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	10.729
ÍNDICE DE FLUENCIA:	-19.632


LÍMITE DE CONSISTENCIA

UBICACIÓN: C.P CRUZ DEL MEDANO - MORROPE - LAMBAYEQUE
FECHA: 07/07/2017
N° DE MUESTRA: SAN ANDRES

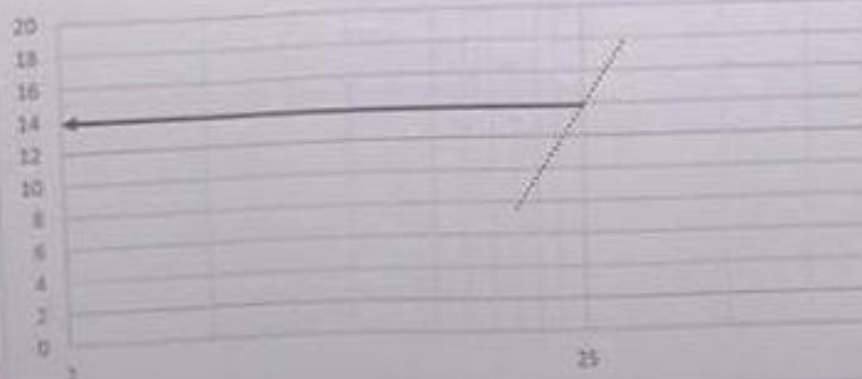
PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m): 1.5
DESCRIPCIÓN DEL SUELO: ARENA ARCILLOSA

LÍMITE LÍQUIDO

N° DE LATA	J3	J4	P1			
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	33.28	31.97	35.72			
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	31.56	30.24	34.81			
PESO DE LATA (gr.):	20.60	20.60	20.90			
PESO DE SUELO SECO (gr.):	10.96	9.64	13.91			
PESO DE AGUA (gr.):	1.72	1.73	0.91			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	15.69	17.95	6.54			
N° DE GOLPES:	31	26	18			

LÍMITE PLÁSTICO

N° DE LATA	A1	B1				
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	27.15	26.11				
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	26.98	25.42				
PESO DE LATA (gr.):	20.70	20.50				
PESO DE SUELO SECO (gr.):	6.28	4.92				
PESO DE AGUA (gr.):	0.17	0.69				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	2.71	14.02				
LÍMITE PLÁSTICO (%):				8.366		

CURVA DE FLUIDEZ


LÍMITE LÍQUIDO (%):	13.864
LÍMITE PLÁSTICO (%):	8.366
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	5.498
ÍNDICE DE FLUENCIA:	43.751



LÍMITE DE CONSISTENCIA

UBICACIÓN: C.P. CRUZ DEL MEDANO - MORROPE - LAMBAYEQUE
FECHA: 07/07/2017
N° DE MUESTRA: MIRAFLORES

PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m): 1.5
DESCRIPCIÓN DEL SUELO: ARENA ARCILLOSA

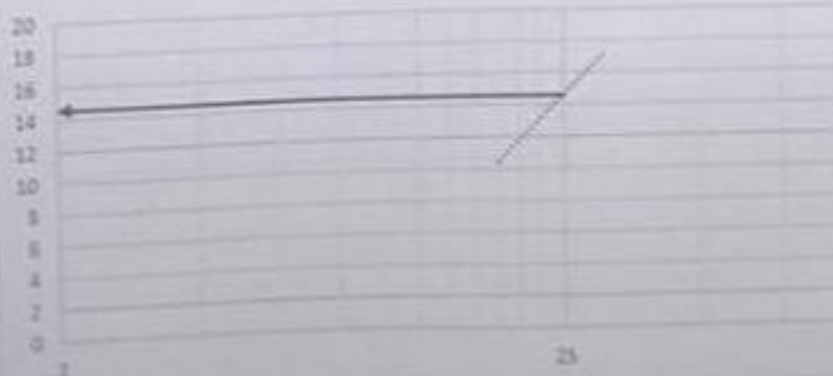
LÍMITE LÍQUIDO

N° DE LATA	I ₃	I ₄	P ₁			
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	33.87	31.41	35.68			
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	31.89	30.02	34.27			
PESO DE LATA (gr.):	20.60	20.60	20.90			
PESO DE SUELO SECO (gr.):	11.29	9.42	13.37			
PESO DE AGUA (gr.):	1.98	1.39	1.41			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	17.54	14.76	10.55			
N° DE GOLPES:	31	26	18			

LÍMITE PLÁSTICO

N° DE LATA	A ₁	B ₁				
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	27.05	26.02				
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	26.15	25.42				
PESO DE LATA (gr.):	20.70	20.50				
PESO DE SUELO SECO (gr.):	5.45	4.92				
PESO DE AGUA (gr.):	0.90	0.60				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	16.51	12.20				
LÍMITE PLÁSTICO (%):	14.354					

CURVA DE FLUIDEZ



LÍMITE LÍQUIDO (%):	14.592
LÍMITE PLÁSTICO (%):	14.354
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	0.238
ÍNDICE DE FLUENCIA:	29.117


LÍMITE DE CONSISTENCIA

UBICACIÓN: C.P. CRUZ DEL MEDANO - MORROPE - LAMBAYEQUE
FECHA: 07/07/2017
N° DE MUESTRA: ALFONSO UGARTE

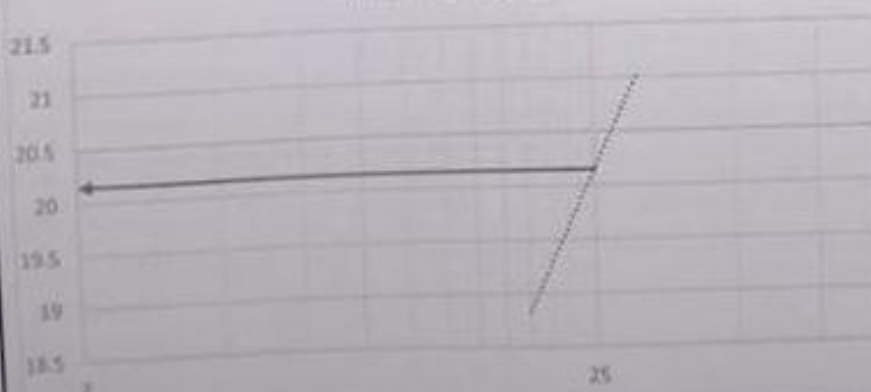
PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m): 1.5
DESCRIPCIÓN DEL SUELO: ARENA ARCILLOSA

LÍMITE LÍQUIDO

N° DE LATA	J3	J4	P1			
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	30.5	34.0	35.5			
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	28.8	31.7	33.2			
PESO DE LATA (gr.):	20.60	20.60	20.90			
PESO DE SUELO SECO (gr.):	8.20	11.10	12.30			
PESO DE AGUA (gr.):	1.70	2.30	2.30			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	20.73	20.72	18.70			
N° DE GOLPES:	31	26	18			

LÍMITE PLÁSTICO

N° DE LATA	A1	B1				
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	26.3	27.7				
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	25.4	26.5				
PESO DE LATA (gr.):	20.70	20.50				
PESO DE SUELO SECO (gr.):	4.70	6.00				
PESO DE AGUA (gr.):	0.90	1.20				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	19.15	20.00				
LÍMITE PLÁSTICO (%):	19.574					

CURVA DE FLUIDEZ


LÍMITE LÍQUIDO (%):
20.150
LÍMITE PLÁSTICO (%):
19.574
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:
0.575
ÍNDICE DE FLUENCIA:
9.228


LÍMITE DE CONSISTENCIA

UBICACIÓN: C.P. CRUZ DEL MEDANO - MORROPE - LAMBAYEQUE
FECHA: 07/07/2017
N° DE MUESTRA: ALFONSO UGARTE (2)

PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m): 1.5
DESCRIPCIÓN DEL SUELO: ARENA ARCILLOSA

LÍMITE LÍQUIDO

N° DE LATA	J3	J4	P1			
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	30.5	34.1	35.5			
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	28.8	31.7	33.3			
PESO DE LATA (gr.):	20.60	20.60	20.90			
PESO DE SUELO SECO (gr.):	8.21	11.12	12.38			
PESO DE AGUA (gr.):	1.68	2.38	2.25			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	20.46	21.40	18.17			
N° DE GOLPES:	31	26	18			

LÍMITE PLÁSTICO

N° DE LATA	A1	B1				
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	26.3	27.7				
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	25.8	26.5				
PESO DE LATA (gr.):	20.70	20.50				
PESO DE SUELO SECO (gr.):	5.11	6.01				
PESO DE AGUA (gr.):	0.44	1.21				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	8.61	20.13				
LÍMITE PLÁSTICO (%):	14.372					

CURVA DE FLUIDEZ


LÍMITE LÍQUIDO (%):	20.135
LÍMITE PLÁSTICO (%):	14.372
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	5.763
ÍNDICE DE FLUENCIA:	11.301


LÍMITE DE CONSISTENCIA

UBICACIÓN: C.P. CRUZ DEL MEDANO - MORROPE - LAMBAYEQUE
FECHA: 07/07/2017
N° DE MUESTRA: LIBERTAD

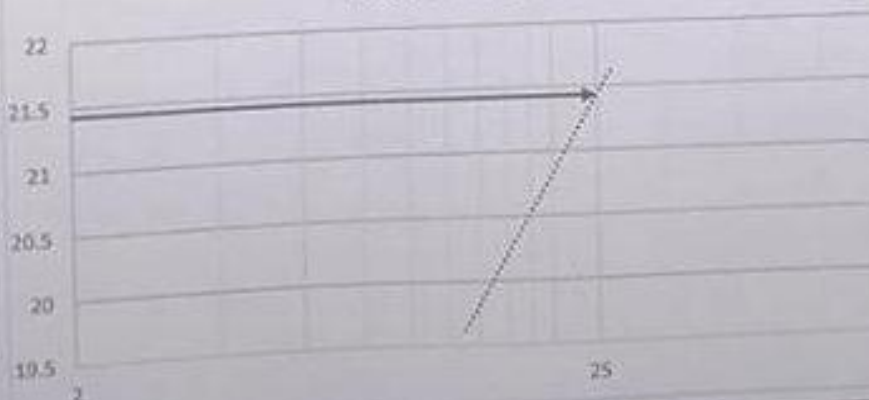
PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m): 1.5
 DESCRIPCIÓN DEL SUELO: ARENA ARCILLOSA

LÍMITE LÍQUIDO

N° DE LATA	Z2	Z1	J5			
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	30.4	34.1	35.4			
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	28.7	31.6	33.1			
PESO DE LATA (gr.):	20.4	20.6	20.7			
PESO DE SUELO SECO (gr.):	8.3	11.0	12.4			
PESO DE AGUA (gr.):	1.7	2.5	2.3			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	20.5	22.9	18.5			
N° DE GOLPES:	27	19	13			

LÍMITE PLÁSTICO

N° DE LATA	C1	P2				
PESO DE SUELO HÚMEDO + LATA (gr.):	26.2	27.6				
PESO DE SUELO SECO + LATA (gr.):	25.3	26.4				
PESO DE LATA (gr.):	20.6	20.5				
PESO DE SUELO SECO (gr.):	4.7	5.9				
PESO DE AGUA (gr.):	0.9	1.2				
CONTENIDO DE HUMEDAD (%):	19.1	20.3				
LÍMITE PLÁSTICO (%):	19.744					

CURVA DE FLUIDEZ


LÍMITE LÍQUIDO (%):	21.431
LÍMITE PLÁSTICO (%):	19.744
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	1.687
ÍNDICE DE FLUENCIA:	6.362

ENSAYOS DE CBR



RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

Localidad:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
Solicitante:	INVESTIGADORAS
Punto de extracción:	Calicata N°1 - AV. SAN JOSE
Fecha de ensayo:	

ENSAYO		NORMA APLICABLE
SUELOS. METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO		NTP 339.127:1998
SUELOS. MÉTODOS DE ENSAYO DE CBR, RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA, DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO.		NTP 339.145:1999

1. Datos:

1.1 N° de molde	-	1	2	3
1.2 Diametro interior de molde	cm	15	15	15
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.46	11.67	11.33
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	7953	8052	8159
1.5 N° de capas	-	5	5	5
1.6 N° de golpes por capa	-	56	25	12
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12670	12966	12555
			12673	12103
				12166

2. Cálculo de contenido de humedad:

2.1 Cápsula N°	-	P-01	P-07	P-11
2.2 Peso de cápsula	g	45.00	47.00	19.52
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	218.00	253.00	303.00
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	206.00	239.10	284.00
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	12.00	13.90	19.00
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	161.00	192.10	264.48
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	7.45	7.24	7.18

3. Resultados:

3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39	27.39	27.39
3.2 Volumen de suelo	cm3	2025.09	2062.20	2002.12
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4717	5013	4503
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	2.329	2.475	2.184
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	2.168	#DIV/0!	2.037

EXPANSION

MOLDE			1			2			3		
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	Expansión		DIAL	Expansión		DIAL	Expansión	
		(horas)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)
01-jun	02:00:00 p.m.	0	0.700	-	-	0.920	-	-	0.000	-	-
02-jun	02:00:00 p.m.	24	0.700	0.000	0.000%	0.920	0.000	0.000%	0.000	0.000	0.000%
03-jun	03:00:00 p.m.		0.700			0.920			0.000		
04-jun	04:00:00 p.m.		0.700			0.920			0.000		

PENETRACION

MOLDE			1				2				3			
PENETRACION		CARGA ESTANDAR	CARGA				CARGA				CARGA			
pulgadas	mm	(lb/pulg2)	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%
0.025	0.64		107.40	236.78	78.93		71.60	157.85	52.62		35.80	78.93	26.31	
0.050	1.27		212.40	468.26	156.09		141.60	312.17	104.06		70.80	156.09	52.03	
0.075	1.91		365.40	805.57	268.52		243.60	537.05	179.02		121.80	268.52	89.51	
0.100	2.54	1000	511.80	1128.32	376.11	37.61	341.20	752.22	250.74	25.07	170.60	376.11	125.37	12.54
0.125	3.18		656.10	1446.45	482.15		437.40	964.30	321.43		218.70	482.15	160.72	
0.150	3.81		758.10	1671.32	557.11		505.40	1114.21	371.40		252.70	557.11	185.70	
0.175	4.45		880.20	1940.51	646.84		586.80	1293.67	431.22		293.40	646.84	215.61	
0.200	5.08	1500	976.10	2151.93	717.31	47.82	627.40	1383.18	461.06	30.74	308.70	680.57	226.86	15.12
0.300	7.62		1194.80	2634.08	878.03		723.20	1594.38	531.46		381.60	841.28	280.43	
0.400	10.16		1302.80	2872.18	957.39		785.20	1731.07	577.02		397.60	876.56	292.19	
0.500	12.70		1405.80	3099.25	1033.08		817.20	1801.62	600.54		398.60	878.76	292.92	

Observaciones:

- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)

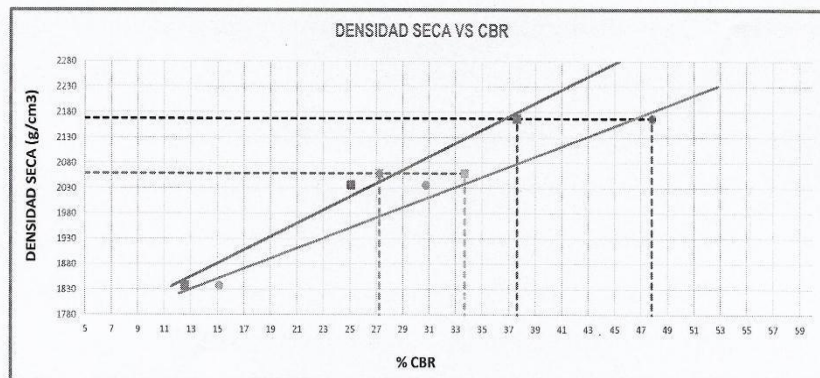
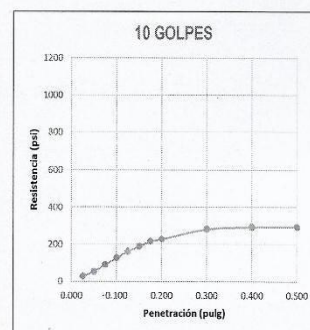
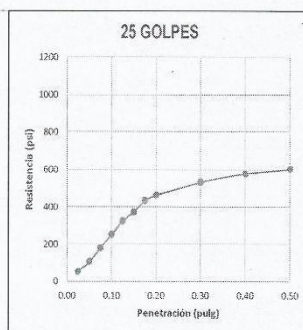
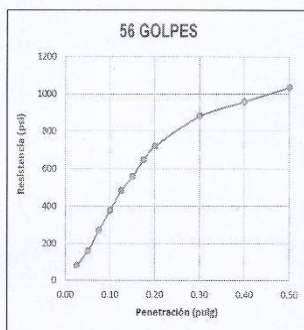
RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

LUGAR:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
SOLICITANTE:	INVESTIGADORAS
TESIS:	PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
PUNTO DE EXTRAC:	Calicata N°1 - AV. SAN JOSE
FECHA:	

DATOS DEL PROCTOR		
Humedad óptima	%	10.3
Máxima densidad seca	g/cm ³	1.960
95% MDS	g/cm ³	1.862

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	37.61
CBR al 95% de MDS (%)	27.24
CBR al 100%: 0.2"	47.82
CBR al 95% de MDS (%)	33.68

0.37611



Observaciones:

... El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)


RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

Localidad:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
Solicitante:	INVESTIGADORAS
Punto de extracción:	Calicata N°2 - AV. SAN JOSE C2
Fecha de ensayo:	

ENSAYO	NORMA APLICABLE
SUELOS. METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO	NTP 339.127:1998
SUELOS. MÉTODOS DE ENSAYO DE CBR, RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA, DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO.	NTP 339.145:1999

1. Datos:

1. Datos.										
1.1 N° de molde	-	1		2		3				
1.2 Diámetro interior de molde	cm	15		15		15				
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.46		11.67		11.33				
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	7966		8055		8162				
1.5 N° de capas	-	5		5		5				
1.6 N° de golpes por capa	-	56		25		12				
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar		Mojada		S/Mojar		Mojada		
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12673		12969		12558		12676	12106	12169

2. Cálculo de contenido de humedad:

2.1 Cápsula N°	-	P-01	P-07	P-11
2.2 Peso de cápsula	g	45.00	47.00	19.52
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	221.00	256.00	306.00
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	209.00	242.10	287.00
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	12.00	13.90	19.00
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	164.00	195.10	267.48
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	7.32	7.12	7.10

3. Resultados:

3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39	27.39	27.39
3.2 Volumen de suelo	cm3	2025.09	2062.20	2002.12
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4717	4503	3944
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	2.329	2.184	1.970
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	2.170	2.039	1.839

EXPANSION

MOLDE			1			2			3		
FECHA	HORA	TIEMPO (horas)	DIAL (mm)	Expansión (mm) (%)		DIAL (mm)	Expansión (mm) (%)		DIAL (mm)	Expansión (mm) (%)	
01-jun	02:00:00 p.m.	0	1.000	-	-	1.220	-	-	0.000	-	-
02-jun	02:00:00 p.m.	24	1.000	0.000	0.000%	1.220	0.000	0.000%	0.000	0.000	0.000%
03-jun	03:00:00 p.m.		1.000			1.220			0.000		
04-jun	04:00:00 p.m.		1.000			1.220			0.000		

PENETRACION

MOLDE			1				2				3			
PENETRACION		CARGA ESTANDAR (lb/pulg2)	CARGA				CARGA				CARGA			
pulgadas	mm		Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%
0.025	0.64		110.40	243.39	81.13		74.60	164.46	54.82		38.80	85.54	28.51	
0.050	1.27		215.40	474.88	158.29		144.60	318.79	106.26		73.80	162.70	54.23	
0.075	1.91		368.40	812.18	270.73		246.60	543.66	181.22		124.80	275.14	91.71	
0.100	2.54	1000	514.80	1134.94	378.31	37.83	344.20	758.83	252.94	25.29	173.60	382.72	127.57	12.76
0.125	3.18		659.10	1453.07	484.36		440.40	970.91	323.64		221.70	488.76	162.92	
0.150	3.81		761.10	1677.94	559.31		508.40	1120.83	373.61		255.70	563.72	187.91	
0.175	4.45		883.20	1947.12	649.04		589.80	1300.28	433.43		296.40	653.45	217.82	
0.200	5.08	1500	979.10	2158.54	719.51	47.97	630.40	1389.79	463.26	30.88	311.70	687.18	229.06	15.27
0.300	7.62		1197.80	2640.69	880.23		726.20	1601.00	533.67		384.60	847.90	282.63	
0.400	10.16		1305.80	2878.79	959.60		788.20	1737.68	579.23		400.60	883.17	294.39	
0.500	12.70		1408.80	3105.87	1035.29		820.20	1808.23	602.74		401.60	885.38	295.13	

Observaciones:

- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)

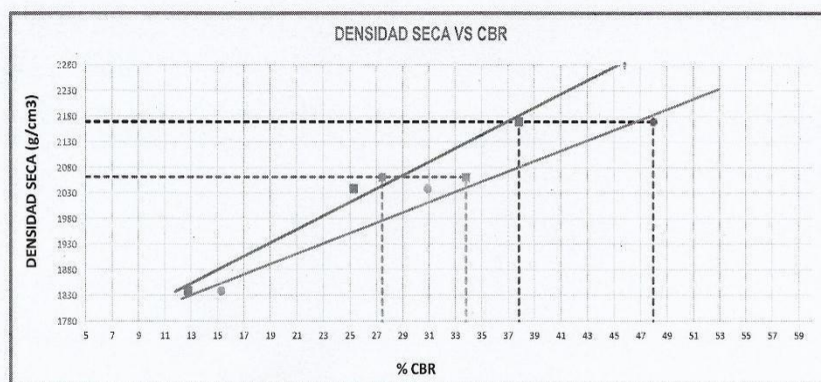
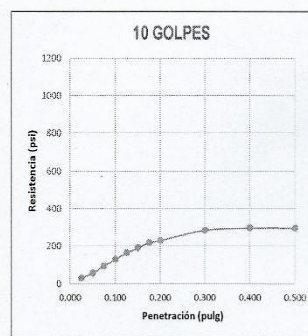
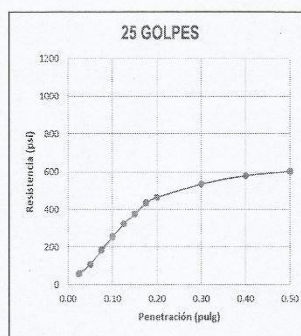
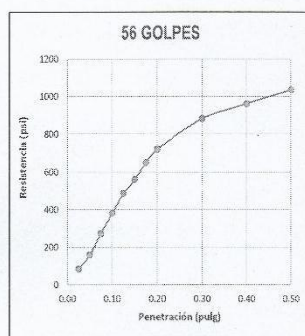
RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

LUGAR	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
SOLICITANTE:	INVESTIGADORAS
TESIS:	PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
PUNTO DE EXTRAC	Calicata N°2 - AV. SAN JOSE C2
FECHA:	

DATOS DEL PROCTOR		
Humedad óptima	%	10.36
Máxima densidad seca	g/cm3	1.960
95% MDS	g/cm3	1.862

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	37.83
CBR al 95% de MDS (%)	27.45
CBR al 100%: 0.2"	47.97
CBR al 95% de MDS (%)	33.82

0.37831



Observaciones:

.- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)

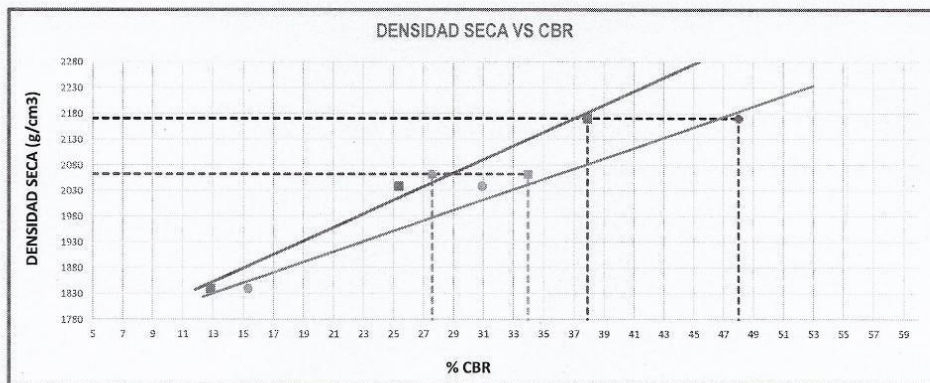
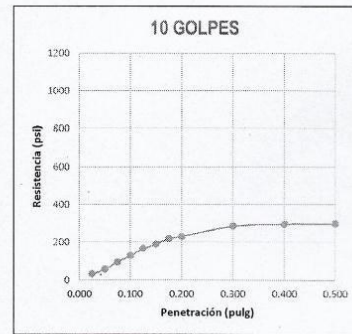
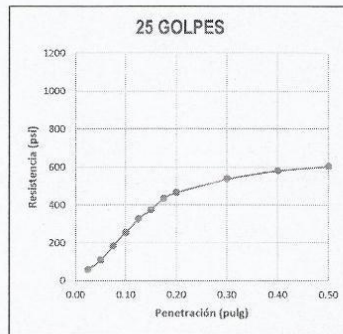
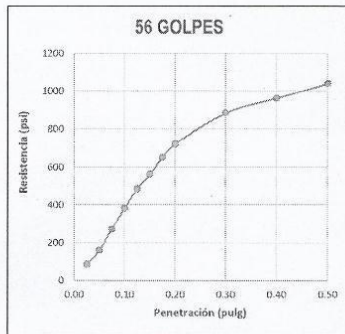
RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

LUGAR	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
SOLICITANTE:	INVESTIGADORAS
TESIS:	PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
PUNTO DE EXTRAC	Calicata N°1 - AV. SAN ANTONIO
FECHA:	

DATOS DEL PROCTOR		
Humedad óptima	%	10.28
Máxima densidad seca	g/cm3	1.960
95% MDS	g/cm3	1.862

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	37.90
CBR al 95% de MDS (%)	27.60
CBR al 100%: 0.2"	48.02
CBR al 95% de MDS (%)	33.97

0.37905



Observaciones:

El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPÍ G004 : 1993)


RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

Localidad:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
Solicitante:	INVESTIGADORAS
Punto de extracción:	Calicata N°1 - AV. SAN ANTONIO
Fecha de ensayo:	

ENSAYO	NORMA APLICABLE
SUELOS. METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO	NTP 339.127:1998
SUELOS. MÉTODOS DE ENSAYO DE CBR, RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA, DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO.	NTP 339.145:1999

1. Datos:

1.1 N° de molde	-	1	2	3			
1.2 Diámetro interior de molde	cm	15	15	15			
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.46	11.67	11.33			
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	7957	8056	8163			
1.5 N° de capas	-	5	5	5			
1.6 N° de golpes por capa	-	56	25	12			
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada		
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12674	12970	12559	12677	12107	12170

2. Cálculo de contenido de humedad:

2.1 Cápsula N°	-	P-01	P-07	P-11
2.2 Peso de cápsula	g	45.00	47.00	19.52
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	222.00	257.00	307.00
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	210.00	243.10	288.00
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	12.00	13.90	19.00
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	165.00	196.10	268.48
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	7.27	7.09	7.08

3. Resultados:

3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39	27.39	27.39
3.2 Volumen de suelo	cm3	2025.09	2062.20	2002.12
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4717	4503	3944
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	2.329	2.184	1.970
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	2.171	2.039	1.840

EXPANSION

MOLDE			1			2			3		
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	Expansión		DIAL	Expansión		DIAL	Expansión	
		(horas)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)
01-jun	02:00:00 p.m.	0	1.100	-	-	1.320	-	-	0.000	-	-
02-jun	02:00:00 p.m.	24	1.100	0.000	0.000%	1.320	0.000	0.000%	0.000	0.000	0.000%
03-jun	03:00:00 p.m.		1.100			1.320			0.000		
04-jun	04:00:00 p.m.		1.100			1.320			0.000		

PENETRACION

MOLDE			1				2				3			
PENETRACION		CARGA ESTANDAR (lb/pulg2)	CARGA				CARGA				CARGA			
pulgadas	mm		Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%
0.025	0.64		111.40	245.59	81.86		75.60	166.67	55.56		39.80	87.74	29.25	
0.050	1.27		216.40	477.08	159.03		145.60	320.99	107.00		74.80	164.91	54.97	
0.075	1.91		369.40	814.39	271.46		247.60	545.86	181.95		125.80	277.34	92.45	
0.100	2.54	1000	515.80	1137.14	379.05	37.90	345.20	761.03	253.68	25.37	174.60	384.93	128.31	12.83
0.125	3.18		660.10	1455.27	485.09		441.40	973.12	324.37		222.70	490.97	163.66	
0.150	3.81		762.10	1680.14	560.05		509.40	1123.03	374.34		256.70	565.93	188.64	
0.175	4.45		884.20	1949.33	649.78		590.80	1302.49	434.16		297.40	655.65	218.55	
0.200	5.08	1500	980.10	2160.75	720.25	48.02	631.40	1392.00	464.00	30.93	312.70	689.38	229.79	15.32
0.300	7.62		1198.80	2642.90	880.97		727.20	1603.20	534.40		385.60	850.10	283.37	
0.400	10.16		1306.80	2881.00	960.33		789.20	1739.89	579.96		401.60	885.38	295.13	
0.500	12.70		1409.80	3108.07	1036.02		821.20	1810.43	603.48		402.60	887.58	295.86	

Observaciones:

- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)



PAGINA 1 de 2

RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

Localidad:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
Solicitante:	INVESTIGADORAS
Punto de extracción:	Calicata N°2 - AV. SAN ANTONIO
Fecha de ensayo:	

ENSAYO	NORMA APLICABLE
SUELOS. METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO	NTP 339.127:1998
SUELOS. MÉTODOS DE ENSAYO DE CBR, RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA, DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO.	NTP 339.145:1999

1. Datos:

1. Datos.							
1.1 N° de molde	-	1	2	3			
1.2 Diametro interior de molde	cm	15	15	15			
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.46	11.67	11.33			
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	7958	8057	8164			
1.5 N° de capas	-	5	5	5			
1.6 N° de golpes por capa	-	56	25	12			
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada		
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12675	12971	12560	12678	12108	12171

2. Cálculo de contenido de humedad:

2.8 Contenido de Sólidos de Humedad:						
2.1 Cápsula N°	-	P-01	P-07	P-11		
2.2 Peso de cápsula	g	45.00	47.00	19.52		
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	223.00	258.00	308.00		
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	211.00	244.10	289.00		
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	12.00	13.90	19.00		
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	166.00	197.10	269.48		
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	7.23	7.05	7.05		

3. Resultados:

3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39	27.39	27.39
3.2 Volumen de suelo	cm3	2025.09	2062.20	2002.12
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4717	4503	3944
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	2.329	2.184	1.970
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	2.172	2.040	1.840

EXPANSION

MOLDE		1				2			3		
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	Expansión		DIAL	Expansión		DIAL	Expansión	
		(horas)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)
01-jun	02:00:00 p.m.	0	1.200	-	-	1.420	-	-	0.000	-	-
02-jun	02:00:00 p.m.	24	1.200	0.000	0.000%	1.420	0.000	0.000%	0.000	0.000	0.000%
03-jun	03:00:00 p.m.		1.200			1.420			0.000		
04-jun	04:00:00 p.m.		1.200			1.420			0.000		

PENETRACION

MOLDE			1				2				3			
PENETRACION			CARGA				CARGA				CARGA			
pulgadas	mm	CARGA ESTANDAR (lb/pulg2)	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%
0.025	0.64		112.40	247.80	82.60		76.60	168.87	56.29		40.80	89.95	29.98	
0.050	1.27		217.40	479.28	159.76		146.60	323.20	107.73		75.80	167.11	55.70	
0.075	1.91		370.40	816.59	272.20		248.60	548.07	182.69		126.80	279.55	93.18	
0.100	2.54	1000	516.80	1139.35	379.78	37.98	346.20	763.24	254.41	25.44	175.60	387.13	129.04	12.90
0.125	3.18		661.10	1457.47	485.82		442.40	975.32	325.11		223.70	493.17	164.39	
0.150	3.81		763.10	1682.35	560.78		510.40	1125.24	375.08		257.70	568.13	189.38	
0.175	4.45		885.20	1951.53	650.51		591.80	1304.69	434.90		298.40	657.86	219.29	
0.200	5.08	1500	981.10	2162.95	720.98	48.07	632.40	1394.20	464.73	30.98	313.70	691.59	230.53	15.37
0.300	7.62		1199.80	2645.10	881.70		728.20	1605.40	535.13		386.60	852.31	284.10	
0.400	10.16		1307.80	2883.20	961.07		790.20	1742.09	580.70		402.60	887.58	295.86	
0.500	12.70		1410.80	3110.28	1036.76		822.20	1812.64	604.21		403.60	889.78	296.59	

Observaciones:

- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)

RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

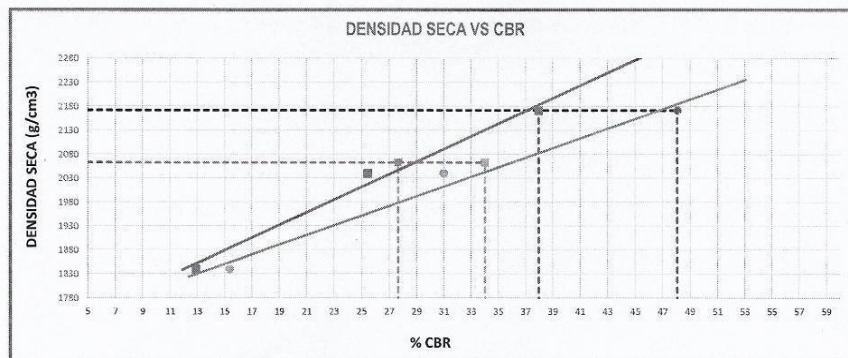
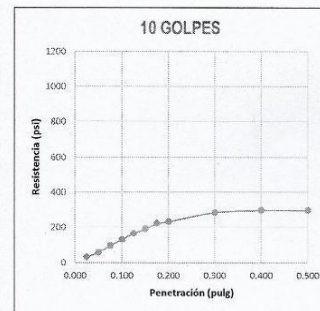
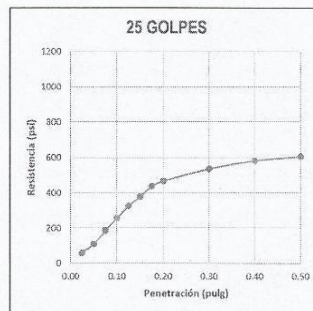
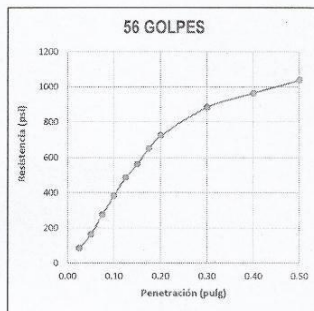
PAGINA 2 de 2

LUGAR:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
SOLICITANTE:	INVESTIGADORAS
TESIS:	PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
PUNTO DE EXTRAC:	Calicata N°2 - AV. SAN ANTONIO
FECHA:	

DATOS DEL PROCTOR		
Humedad óptima	%	10.34
Máxima densidad seca	g/cm3	1.960
95% MDS	g/cm3	1.862

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	37.98
CBR al 95% de MDS (%)	27.66
CBR al 100%: 0.2"	48.07
CBR al 95% de MDS (%)	34.01

0.37978



Observaciones:

.. El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)



PAGINA 1 de 2

RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

Localidad:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
Solicitante:	INVESTIGADORAS
Punto de extracción:	Calicata N°1 - CALLE REAL
Fecha de ensayo:	

ENSAYO	NORMA APLICABLE
SUELOS. METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO	NTP 339.127:1998
SUELOS. MÉTODOS DE ENSAYO DE CBR, RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA, DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO.	NTP 339.145:1999

1. Datos:

1.1 N° de molde	-	1	2	3			
1.2 Diametro interior de molde	cm	15	15	15			
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.46	11.67	11.33			
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	7962	8061	8168			
1.5 N° de capas	-	5	5	5			
1.6 N° de golpes por capa	-	56	25	12			
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada		
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12679	12975	12564	12582	12112	12175

2. Cálculo de contenido de humedad:

2.1 Cápsula N°	-	P-01	P-07	P-11
2.2 Peso de cápsula	g	45.00	47.00	19.52
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	227.00	262.00	312.00
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	215.00	248.10	293.00
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	12.00	13.90	19.00
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	170.00	201.10	273.48
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	7.06	6.91	6.95

3. Resultados:

3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39	27.39	27.39
3.2 Volumen de suelo	cm3	2025.09	2062.20	2002.12
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4717	4503	3944
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	2.329	2.184	1.970
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	2.175	2.043	1.842

EXPANSION

MOLDE		1			2			3		
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	Expansión	DIAL	Expansión	DIAL	Expansión	DIAL	Expansión
		(horas)	(mm)	(mm) (%)	(mm)	(mm) (%)	(mm)	(mm) (%)	(mm)	(mm) (%)
01-jun	02:00:00 p.m.	0	1.600	-	1.820	-	0.000	-	0.000	-
02-jun	02:00:00 p.m.	24	1.600	0.000	1.820	0.000	0.000%	0.000	0.000	0.000%
03-jun	03:00:00 p.m.		1.600		1.820		0.000			
04-jun	04:00:00 p.m.		1.600		1.820		0.000			

PENETRACION

MOLDE			1				2				3			
PENETRACION		CARGA ESTANDAR	CARGA				CARGA				CARGA			
pulgadas	mm	(lb/pulg2)	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%
0.025	0.64		116.40	256.62	85.54		80.60	177.69	59.23		44.80	98.77	32.92	
0.050	1.27		221.40	488.10	162.70		150.60	332.02	110.67		79.80	175.93	58.64	
0.075	1.91		374.40	825.41	275.14		252.60	556.89	185.63		130.80	288.36	96.12	
0.100	2.54	1000	520.80	1148.17	382.72	38.27	350.20	772.06	257.35	25.74	179.60	395.95	131.98	13.20
0.125	3.18		665.10	1466.29	488.76		446.40	984.14	328.05		227.70	501.99	167.33	
0.150	3.81		767.10	1691.16	563.72		514.40	1134.06	378.02		261.70	576.95	192.32	
0.175	4.45		889.20	1960.35	653.45		595.80	1313.51	437.84		302.40	666.68	222.23	
0.200	5.08	1500	985.10	2171.77	723.92	48.26	636.40	1403.02	467.67	31.18	317.70	700.41	233.47	15.56
0.300	7.62		1203.80	2653.92	884.64		732.20	1614.22	538.07		390.60	861.12	287.04	
0.400	10.16		1311.80	2892.02	964.01		794.20	1750.91	583.64		406.60	896.40	298.80	
0.500	12.70		1414.80	3119.10	1039.70		826.20	1821.46	607.15		407.60	898.60	299.53	

Observaciones:

- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)

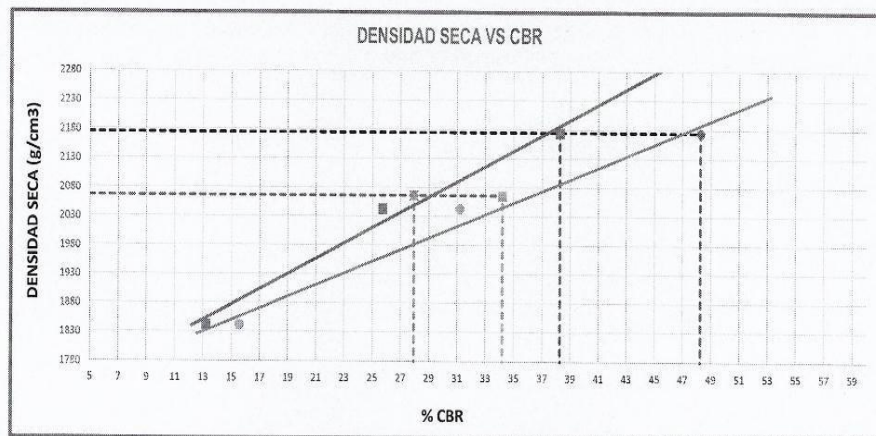
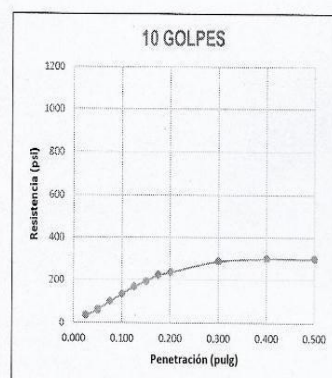
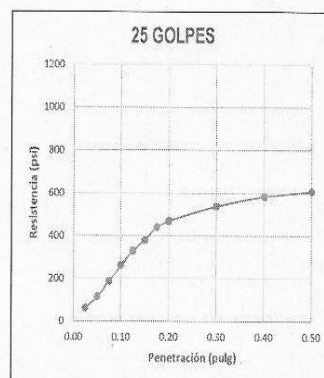
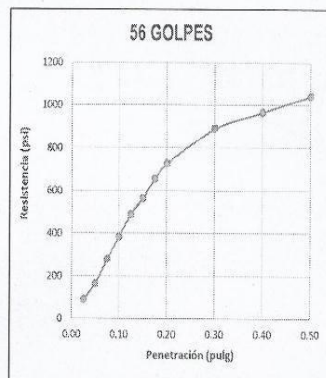
RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

LUGAR	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
SOLICITANTE:	INVESTIGADORAS
TESIS:	PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
PUNTO DE EXTRAC	Calicata N°1 - CALLE REAL
FECHA:	

DATOS DEL PROCTOR		
Humedad óptima	%	10.32
Máxima densidad seca	g/cm3	1.960
95% MDS	g/cm3	1.862

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	38.27
CBR al 95% de MDS (%)	27.94
CBR al 100%: 0.2"	48.26
CBR al 95% de MDS (%)	34.19

0.38272



Observaciones:

- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)


RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

Localidad:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
Solicitante:	INVESTIGADORAS
Punto de extracción:	Calicata N°1 - 28 DE JULIO
Fecha de ensayo:	

ENSAYO	NORMA APLICABLE
SUELOS. METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO	NTP 339.127:1998
SUELOS. MÉTODOS DE ENSAYO DE CBR, RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA, DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO.	NTP 339.145:1999

1. Datos:							
1.1 N° de molde	-	1		2		3	
1.2 Diámetro interior de molde	cm	15		15		15	
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.46		11.67		11.33	
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	7962		8061		8168	
1.5 N° de capas	-	5		5		5	
1.6 N° de golpes por capa	-	56		25		12	
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12679	12975	12564	12682	12112	12175

2. Cálculo de contenido de humedad:							
2.1 Cápsula N°	-	P-01		P-07		P-11	
2.2 Peso de cápsula	g	45.00		47.00		19.52	
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	227.00		262.00		312.00	
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	215.00	215.00	248.10		293.00	
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	12.00		13.90		19.00	
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	170.00		201.10		273.48	
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	7.06		6.91		6.95	

3. Resultados:							
3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39		27.39		27.39	
3.2 Volumen de suelo	cm3	2025.09		2062.20		2002.12	
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4717		4503		3944	
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	2.329		2.184		1.970	
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	2.175		2.043		1.842	

EXPANSION											
MOLDE			1			2			3		
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	Expansión	(%)	DIAL	Expansión	(%)	DIAL	Expansión	(%)
		(horas)	(mm)	(mm)		(mm)	(mm)		(mm)	(mm)	
01-jun	02:00:00 p.m.	0	1.600	-	-	1.820	-	-	0.000	-	-
02-jun	02:00:00 p.m.	24	1.600	0.000	0.000%	1.820	0.000	0.000%	0.000	0.000	0.000%
03-jun	03:00:00 p.m.		1.600			1.820			0.000		
04-jun	04:00:00 p.m.		1.600			1.820			0.000		

PENETRACION														
MOLDE			1				2				3			
PENETRACION		CARGA ESTANDAR	CARGA				CARGA				CARGA			
pulgadas	mm	(lb/pulg2)	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%
0.025	0.64		116.40	256.62	85.54		80.60	177.69	59.23		44.80	98.77	32.92	
0.050	1.27		221.40	488.10	162.70		150.60	332.02	110.67		79.80	175.93	58.64	
0.075	1.91		374.40	825.41	275.14		252.60	556.89	185.63		130.80	288.36	96.12	
0.100	2.54	1000	520.80	1148.17	382.72	38.27	350.20	772.06	257.35	25.74	179.60	395.95	131.98	13.20
0.125	3.18		665.10	1466.29	488.76		446.40	984.14	328.05		227.70	501.99	167.33	
0.150	3.81		767.10	1691.16	563.72		514.40	1134.06	378.02		261.70	576.95	192.32	
0.175	4.45		889.20	1960.35	653.45		595.80	1313.51	437.84		302.40	666.68	222.23	
0.200	5.08	1500	985.10	2171.77	723.92	48.26	636.40	1403.02	467.67	31.18	317.70	700.41	233.47	15.56
0.300	7.62		1203.80	2653.92	884.64		732.20	1614.22	538.07		390.60	861.12	287.04	
0.400	10.16		1311.80	2892.02	964.01		794.20	1750.91	583.64		406.60	896.40	298.80	
0.500	12.70		1414.80	3119.10	1039.70		826.20	1821.46	607.15		407.60	898.60	299.53	

Observaciones:

- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)

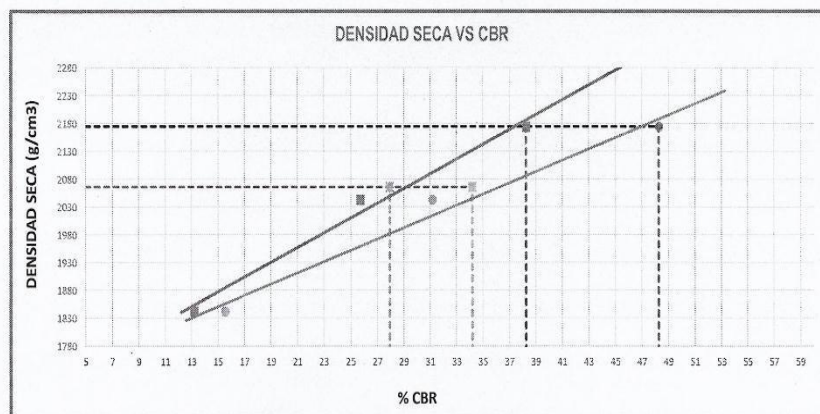
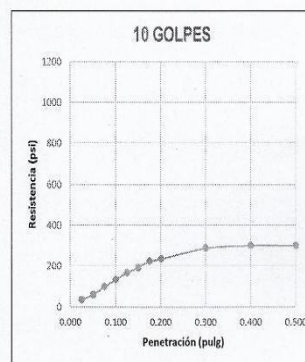
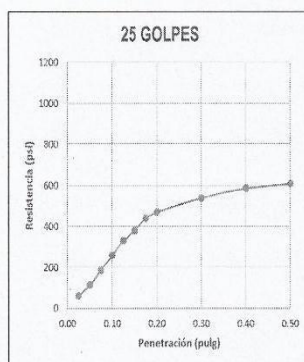
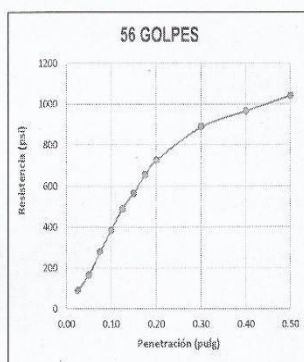
RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

LUGAR:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
SOLICITANTE:	INVESTIGADORAS
TESIS:	PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
PUNTO DE EXTRAC:	Calicata N°1 - 28 DE JULIO
FECHA:	

DATOS DEL PROCTOR		
Humedad óptima	%	10.3
Máxima densidad seca	g/cm ³	1.960
95% MDS	g/cm ³	1.862

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	38.27
CBR al 95% de MDS (%)	27.94
CBR al 100%: 0.2"	48.26
CBR al 95% de MDS (%)	34.19

0.38272



Observaciones:

.- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)


RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

Localidad:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
Solicitante:	INVESTIGADORAS
Punto de extracción:	Calicata N°1 - AV. REAL
Fecha de ensayo:	

ENSAYO	NORMA APLICABLE
SUELOS. METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO	NTP 339.127:1998
SUELOS. MÉTODOS DE ENSAYO DE CBR, RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA, DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO.	NTP 339.145:1999

1. Datos:

1. Datos.							
1.1 N° de molde	-	1	2		3		
1.2 Diametro interior de molde	cm	15	15		15		
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.46	11.67		11.33		
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	7964	8063		8170		
1.5 N° de capas	-	5	5		5		
1.6 N° de golpes por capa	-	56	25		12		
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12681	12977	12566	12684	12114	12177

2. Cálculo de contenido de humedad:

2.1 Cápsula N°	-	P-01	P-07	P-11
2.2 Peso de cápsula	g	45.00	47.00	19.52
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	229.00	264.00	314.00
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	217.00	250.10	295.00
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	12.00	13.90	19.00
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	172.00	203.10	275.48
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	6.98	6.84	6.90

3. Resultados:

3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39	27.39	27.39
3.2 Volúmen de suelo	cm3	2025.09	2062.20	2002.12
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4717	4503	3944
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	2.329	2.184	1.970
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	2.177	2.044	1.843

EXPANSION

MOLDE		1			2			3		
FECHA	HORA	TIEMPO (horas)	DIAL (mm)	Expansión (mm) (%)	DIAL (mm)	Expansión (mm) (%)	DIAL (mm)	Expansión (mm) (%)	DIAL (mm)	Expansión (mm) (%)
01-jun	02:00:00 p.m.	0	0.810	-	1.030	-	0.000	-	0.000	-
02-jun	02:00:00 p.m.	24	0.810	0.000 0.000%	1.030	0.000 0.000%	0.000	0.000	0.000	0.000%
03-jun	03:00:00 p.m.		0.810		1.030		0.000			
04-jun	04:00:00 p.m.		0.810		1.030		0.000			

PENETRACION

MOLDE		1				2				3			
PENETRACION		CARGA ESTANDAR (lb/pulg2)		CARGA		CARGA		CARGA		CARGA		CARGA	
pulgadas	mm			Lectura lb	lb/pulg2 %	Lectura lb	lb/pulg2 %	Lectura lb	lb/pulg2 %	Lectura lb	lb/pulg2 %	Lectura lb	lb/pulg2 %
0.025	0.64			118.40	261.03 87.01	82.60	182.10 60.70	46.80	103.18 34.39				
0.050	1.27			223.40	492.51 164.17	152.60	336.43 112.14	81.80	180.34 60.11				
0.075	1.91			376.40	829.82 276.61	254.60	561.30 187.10	132.80	292.77 97.59				
0.100	2.54	1000		522.80	1152.58 384.19 38.42	352.20	776.47 258.82 25.88	181.60	400.36 133.45 13.35				
0.125	3.18			667.10	1470.70 490.23	448.40	988.55 329.52	229.70	506.40 168.80				
0.150	3.81			789.10	1695.57 565.19	516.40	1138.47 379.49	263.70	581.36 193.79				
0.175	4.45			891.20	1964.76 654.92	597.80	1317.92 439.31	304.40	671.09 223.70				
0.200	5.08	1500		987.10	2176.18 725.39 48.36	638.40	1407.43 469.14 31.28	319.70	704.82 234.94 15.66				
0.300	7.62			1205.80	2658.33 886.11	734.20	1618.63 539.54	392.60	865.53 288.51				
0.400	10.16			1313.80	2896.43 965.48	796.20	1755.32 585.11	408.60	900.81 300.27				
0.500	12.70			1416.80	3123.51 1041.17	828.20	1825.87 608.62	409.60	903.01 301.00				

Observaciones:

- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)

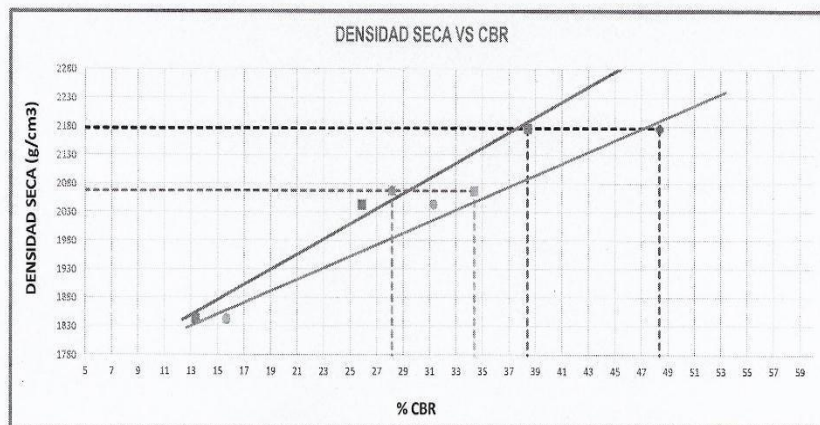
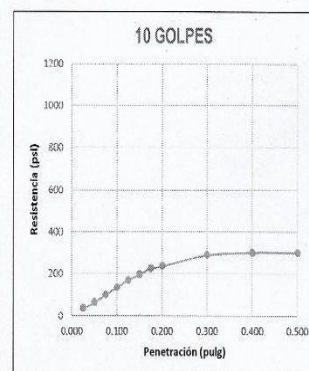
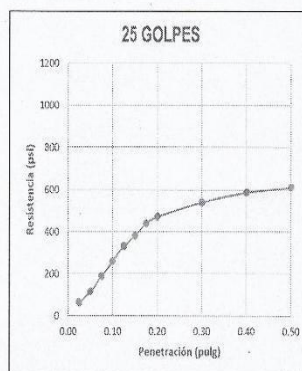
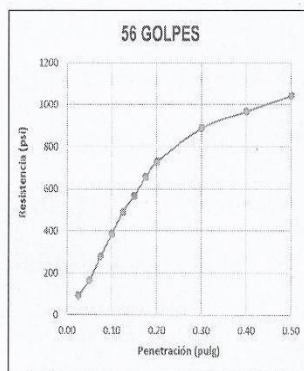
RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

LUGAR:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
SOLICITANTE:	INVESTIGADORAS
TESIS:	PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
PUNTO DE EXTRAC:	Calicata N°1 - AV. REAL
FECHA:	

DATOS DEL PROCTOR		
Humedad óptima	%	10.3
Máxima densidad seca	g/cm ³	1.960
95% MDS	g/cm ³	1.862

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	38.42
CBR al 95% de MDS (%)	28.16
CBR al 100%: 0.2"	48.36
CBR al 95% de MDS (%)	34.38

0.38419



Observaciones:

El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI 0004 : 1993)


RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

Localidad:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
Solicitante:	INVESTIGADORAS
Punto de extracción:	Calicata N°2 - AV. REAL
Fecha de ensayo:	

ENSAYO	NORMA APLICABLE
SUELOS. METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO	NTP 339.127:1998
SUELOS. MÉTODOS DE ENSAYO DE CBR, RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA, DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO.	NTP 339.145:1999

1. Datos:							
1.1 N° de molde	-	1	2	3			
1.2 Diametro interior de molde	cm	15	15	15			
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.46	11.67	11.33			
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	7961	8060	8167			
1.5 N° de capas	-	5	5	5			
1.6 N° de golpes por capa	-	56	25	12			
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12678	12974	12563	12681	12111	12174

2. Cálculo de contenido de humedad:							
2.1 Cápsula N°	-	P-01	P-07	P-11			
2.2 Peso de cápsula	g	45.00	47.00	19.52			
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	226.00	261.00	311.00			
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	214.00	214.00	247.10		292.00	
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	12.00	13.90	19.00			
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	169.00	200.10	272.48			
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	7.10	6.95	6.97			

3. Resultados:							
3.1 Area superficial del molde	pulg2	27.39	27.39	27.39			
3.2 Volumen de suelo	cm3	2025.09	2062.20	2002.12			
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4717	4503	3944			
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	2.329	2.184	1.970			
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	2.175	2.042	1.842			

EXPANSION											
MOLDE			1	2	3						
FECHA	HORA	TIEMPO (horas)	DIAL (mm)	Expansión (mm) (%)	DIAL (mm)	Expansión (mm) (%)	DIAL (mm)	Expansión (mm) (%)			
01-jun	02:00:00 p.m.	0	1.500	-	1.720	-	0.000	-			
02-jun	02:00:00 p.m.	24	1.500	0.000	1.720	0.000	0.000%	0.000	0.000	0.000%	
03-jun	03:00:00 p.m.		1.500		1.720			0.000			
04-jun	04:00:00 p.m.		1.500		1.720			0.000			

PENETRACION														
MOLDE			1				2				3			
PENETRACION		CARGA ESTANDAR	CARGA				CARGA				CARGA			
pulgadas	mm	(lb/pulg2)	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%
0.025	0.64	1000	115.40	254.41	84.80		79.60	175.49	58.50		43.80	96.56	32.19	
0.050	1.27		220.40	485.90	161.97		149.60	329.81	109.94		78.80	173.72	57.91	
0.075	1.91		373.40	823.21	274.40		251.60	554.68	184.89		129.80	286.16	95.39	
0.100	2.54		519.80	1145.96	381.99	38.20	349.20	769.85	256.62	25.66	178.60	393.75	131.25	13.12
0.125	3.18		664.10	1464.09	488.03		445.40	981.94	327.31		226.70	499.79	166.60	
0.150	3.81	1500	766.10	1688.96	562.99		513.40	1131.85	377.28		260.70	574.74	191.58	
0.175	4.45		888.20	1958.14	652.71		594.80	1311.31	437.10		301.40	664.47	221.49	
0.200	5.08		984.10	2169.57	723.19	48.21	635.40	1400.82	466.94	31.13	316.70	698.20	232.73	15.52
0.300	7.62		1202.80	2651.72	883.91		731.20	1612.02	537.34		389.60	858.92	286.31	
0.400	10.16		1310.80	2889.82	963.27		793.20	1748.70	582.90		405.60	894.19	298.06	
0.500	12.70		1413.80	3116.89	1038.96		825.20	1819.25	606.42		406.60	896.40	298.80	

Observaciones:
 - El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)

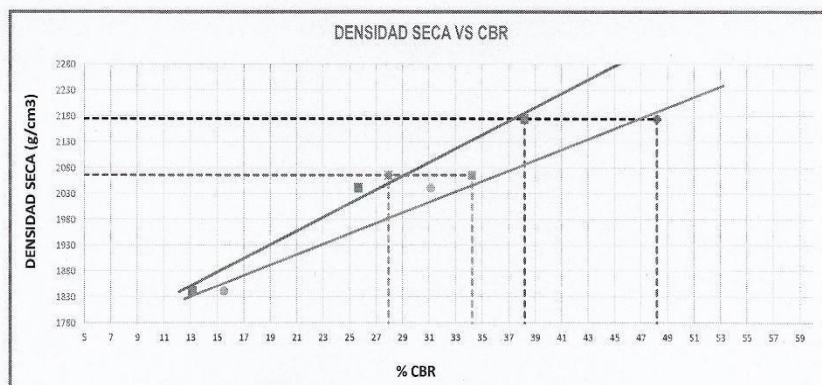
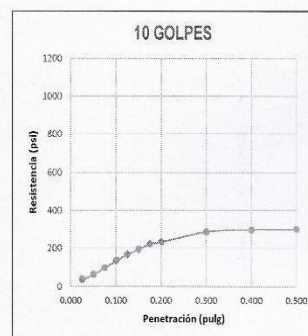
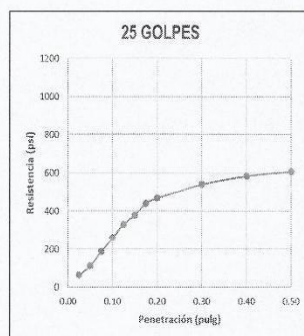
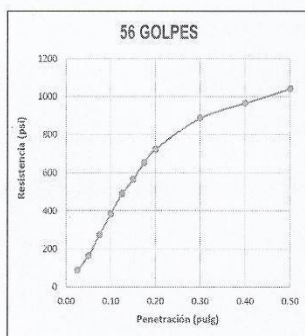
RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

LUGAR	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
SOLICITANTE:	INVESTIGADORAS
TESIS:	PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
PUNTO DE EXTRAC	Calicata N°2 - AV. REAL
FECHA:	

DATOS DEL PROCTOR		
Humedad óptima	%	10.28
Máxima densidad seca	g/cm ³	1.960
95% MDS	g/cm ³	1.862

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	38.20
CBR al 95% de MDS (%)	27.95
CBR al 100%: 0.2"	48.21
CBR al 95% de MDS (%)	34.24

0.38199



Observaciones:

.- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)



PAGINA 1 de 2

RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

Localidad:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
Solicitante:	INVESTIGADORAS
Punto de extracción:	Calicata N°1 - CALLE PROGRESO
Fecha de ensayo:	

ENSAYO	NORMA APLICABLE
SUELOS. METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO	NTP 339.127:1998
SUELOS. MÉTODOS DE ENSAYO DE CBR, RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA, DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO.	NTP 339.145:1999

1. Datos:

1.1 N° de molde	-	1	2	3			
1.2 Diametro interior de molde	cm	15	15	15			
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.46	11.67	11.33			
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	7963	8062	8169			
1.5 N° de capas	-	5	5	5			
1.6 N° de golpes por capa	-	56	25	12			
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada		
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12680	12976	12565	12683	12113	12176

2. Cálculo de contenido de humedad:

2.1 Cápsula N°	-	P-01		P-07		P-11	
2.2 Peso de cápsula	g	45.00		47.00		19.52	
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	228.00		263.00		313.00	
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	216.00	216.00	249.10		294.00	
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	12.00		13.90		19.00	
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	171.00		202.10		274.48	
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	7.02		6.88		6.92	

3. Resultados:

3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39	27.39	27.39
3.2 Volúmen de suelo	cm3	2025.09	2062.20	2002.12
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4717	4503	3944
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	2.329	2.184	1.970
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	2.176	2.043	1.842

EXPANSION

MOLDE		1			2			3		
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	Expansión	DIAL	Expansión		DIAL	Expansión	
		(horas)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)
01-jun	02:00:00 p.m.	0	0.800	-	1.020	-	-	0.000	-	-
02-jun	02:00:00 p.m.	24	0.800	0.000	0.000%	1.020	0.000	0.000%	0.000	0.000%
03-jun	03:00:00 p.m.		0.800		1.020			0.000		
04-jun	04:00:00 p.m.		0.800		1.020			0.000		

PENETRACION

MOLDE			1				2				3			
PENETRACION			CARGA				CARGA				CARGA			
pulgadas	mm	CARGA ESTANDAR (lb/pulg2)	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%
0.025	0.64		117.40	258.82	86.27		81.60	179.90	59.97		45.80	100.97	33.66	
0.050	1.27		222.40	490.31	163.44		151.60	334.22	111.41		80.80	178.13	59.38	
0.075	1.91		375.40	827.61	275.87		253.60	559.09	186.36		131.80	290.57	96.86	
0.100	2.54	1000	521.80	1150.37	383.46	38.35	351.20	774.26	258.09	25.81	180.60	398.15	132.72	13.27
0.125	3.18		666.10	1468.50	489.50		447.40	986.35	328.78		228.70	504.20	168.07	
0.150	3.81		768.10	1693.37	564.46		515.40	1136.26	378.75		262.70	579.15	193.05	
0.175	4.45		890.20	1962.55	654.18		596.80	1315.72	438.57		303.40	668.88	222.96	
0.200	5.08	1500	986.10	2173.98	724.66	48.31	637.40	1405.22	468.41	31.23	318.70	702.61	234.20	15.61
0.300	7.62		1204.80	2656.13	885.38		733.20	1616.43	538.81		391.60	863.33	287.78	
0.400	10.16		1312.80	2894.23	964.74		795.20	1753.11	584.37		407.60	898.60	299.53	
0.500	12.70		1415.80	3121.30	1040.43		827.20	1823.66	607.89		408.60	900.81	300.27	

Observaciones:

- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)

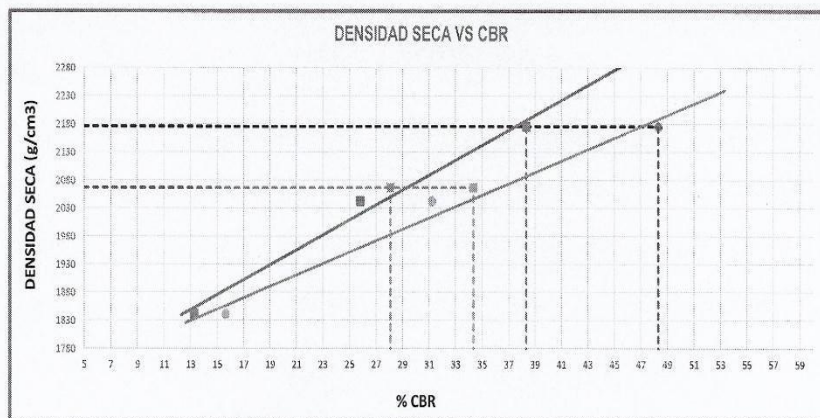
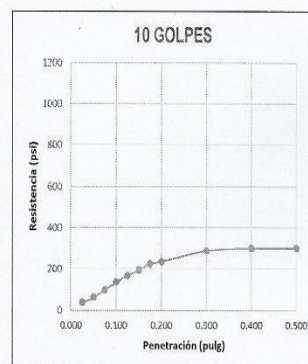
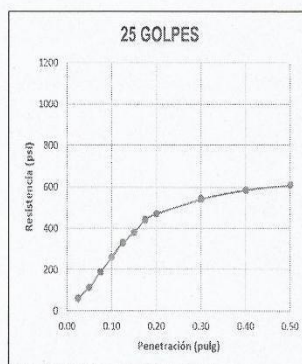
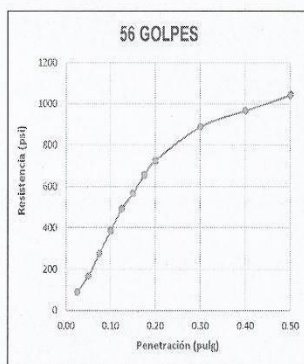
RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

LUGAR:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
SOLICITANTE:	INVESTIGADORAS
TESIS:	PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
PUNTO DE EXTRAC:	Calicata N°1 - CALLE PROGRESO
FECHA:	

DATOS DEL PROCTOR		
Humedad óptima	%	10.33
Máxima densidad seca	g/cm3	1.960
95% MDS	g/cm3	1.862

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	38.35
CBR al 95% de MDS (%)	28.09
CBR al 100%: 0.2"	48.31
CBR al 95% de MDS (%)	34.34

0.38346



Observaciones:

.- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)


RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

Localidad:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
Solicitante:	INVESTIGADORAS
Punto de extracción:	Calicata N°1 - CALLE PROGRESO
Fecha de ensayo:	

ENSAYO	NORMA APLICABLE
SUELOS. METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO	NTP 339.127:1998
SUELOS. MÉTODOS DE ENSAYO DE CBR, RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA, DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO.	NTP 339.145:1999

1. Datos:

1.1 N° de molde	-	1	2	3
1.2 Diametro interior de molde	cm	15	15	15
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.46	11.67	11.33
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	7960	8059	8166
1.5 N° de capas	-	5	5	5
1.6 N° de golpes por capa	-	56	25	12
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	S/Mojar	S/Mojar
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12677	12973	12562
			12680	12110
				12173

2. Cálculo de contenido de humedad:

2.1 Cápsula N°	-	P-01	P-07	P-11
2.2 Peso de cápsula	g	45.00	47.00	19.52
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	225.00	260.00	310.00
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	213.00	246.10	291.00
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	12.00	13.90	19.00
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	168.00	199.10	271.48
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	7.14	6.98	7.00

3. Resultados:

3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39	27.39	27.39
3.2 Volúmen de suelo	cm3	2025.09	2062.20	2002.12
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4717	4503	3944
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	2.329	2.184	1.970
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	2.174	2.042	1.841

EXPANSION

MOLDE			1			2			3		
FECHA	HORA	TIEMPO (horas)	DIAL (mm)	Expansión (mm) (%)		DIAL (mm)	Expansión (mm) (%)		DIAL (mm)	Expansión (mm) (%)	
01-jun	02:00:00 p.m.	0	1.400	-	-	1.620	-	-	0.000	-	-
02-jun	02:00:00 p.m.	24	1.400	0.000	0.000%	1.620	0.000	0.000%	0.000	0.000	0.000%
03-jun	03:00:00 p.m.		1.400			1.620			0.000		
04-jun	04:00:00 p.m.		1.400			1.620			0.000		

PENETRACION

MOLDE			1				2				3			
PENETRACION		CARGA ESTANDAR (lb/pulg2)	CARGA				CARGA				CARGA			
pulgadas	mm		Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%
0.025	0.64		114.40	252.21	84.07		78.60	173.28	57.76		42.80	94.36	31.45	
0.050	1.27		219.40	483.69	161.23		148.60	327.61	109.20		77.80	171.52	57.17	
0.075	1.91		372.40	821.00	273.67		250.60	552.48	184.16		128.80	283.96	94.65	
0.100	2.54	1000	518.80	1143.76	381.25	38.13	348.20	767.65	255.88	25.59	177.60	391.54	130.51	13.05
0.125	3.18		663.10	1461.88	487.29		444.40	979.73	326.58		225.70	497.58	165.86	
0.150	3.81		765.10	1686.75	562.25		512.40	1129.85	376.55		259.70	572.54	190.85	
0.175	4.45		887.20	1955.94	651.98		593.80	1309.10	436.37		300.40	662.27	220.76	
0.200	5.08	1500	983.10	2167.36	722.45	48.16	634.40	1398.61	466.20	31.08	315.70	696.00	232.00	15.47
0.300	7.62		1201.80	2649.51	883.17		730.20	1609.81	536.60		388.60	856.72	285.57	
0.400	10.16		1309.80	2887.61	962.54		792.20	1746.50	582.17		404.60	891.99	297.33	
0.500	12.70		1412.80	3114.69	1038.23		824.20	1817.05	605.68		405.60	894.19	298.06	

Observaciones:

- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)

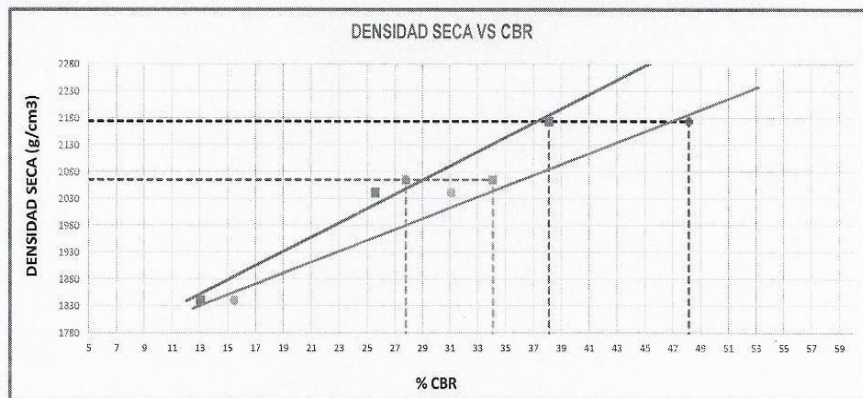
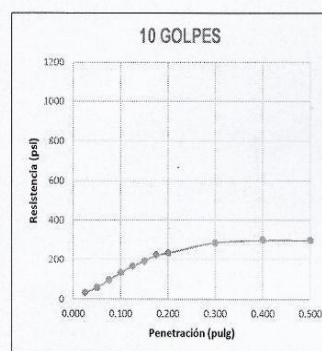
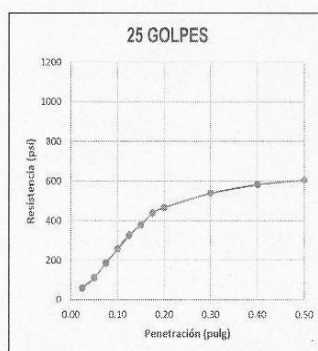
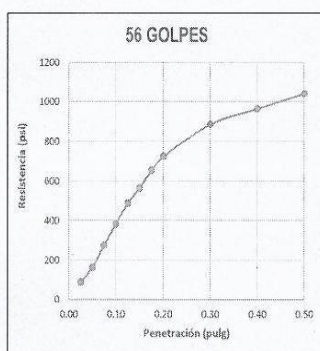
RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

LUGAR:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
SOLICITANTE:	INVESTIGADORAS
TESIS:	PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
PUNTO DE EXTRAC:	Calicata N°1 - CALLE PROGRESO
FECHA:	

DATOS DEL PROCTOR		
Humedad óptima	%	10.35
Máxima densidad seca	g/cm3	1.960
95% MDS	g/cm3	1.862

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	38.13
CBR al 95% de MDS (%)	27.80
CBR al 100%: 0.2"	48.16
CBR al 95% de MDS (%)	34.10

0.38125



Observaciones:

.- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)


RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

Localidad:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
Solicitante:	INVESTIGADORAS
Punto de extracción:	Calicata N°1 - CALLE MIRAFLORES
Fecha de ensayo:	

ENSAYO	NORMA APLICABLE
SUELOS. METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO	NTP 339.127:1998
SUELOS. MÉTODOS DE ENSAYO DE CBR, RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA, DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO.	NTP 339.145:1999

1. Datos:

1.1 N° de molde	-	1	2	3
1.2 Diametro interior de molde	cm	15	15	15
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.46	11.67	11.33
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	7959	8058	8165
1.5 N° de capas	-	5	5	5
1.6 N° de golpes por capa	-	56	25	12
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12676	12972	12561
			12679	12109
				12172

2. Cálculo de contenido de humedad:

2.1 Cápsula N°	-	P-01	P-07	P-11
2.2 Peso de cápsula	g	45.00	47.00	19.52
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	224.00	259.00	309.00
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	212.00	212.00	245.10
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	12.00	13.90	19.00
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	167.00	198.10	270.48
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	7.19	7.02	7.02

3. Resultados:

3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39	27.39	27.39
3.2 Volumen de suelo	cm3	2025.09	2062.20	2002.12
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4717	4503	3944
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	2.329	2.184	1.970
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	2.173	2.041	1.841

EXPANSION

MOLDE		1			2			3		
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	Expansión	DIAL	Expansión		DIAL	Expansión	
		(horas)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)
01-jun	02:00:00 p.m.	0	1.300	-	1.520	-	-	0.000	-	-
02-jun	02:00:00 p.m.	24	1.300	0.000	0.000%	1.520	0.000	0.000%	0.000	0.000%
03-jun	03:00:00 p.m.		1.300		1.520			0.000		
04-jun	04:00:00 p.m.		1.300		1.520			0.000		

PENETRACION

MOLDE			1				2				3			
PENETRACION		CARGA ESTANDAR	CARGA				CARGA				CARGA			
pulgadas	mm	(lb/pulg2)	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%
0.025	0.64		113.40	250.00	83.33		77.60	171.08	57.03		41.80	92.15	30.72	
0.050	1.27		218.40	481.49	160.50		147.60	325.40	108.47		76.80	169.31	56.44	
0.075	1.91		371.40	818.80	272.93		249.60	550.27	183.42		127.80	281.75	93.92	
0.100	2.54	1000	517.80	1141.55	380.52	38.05	347.20	765.44	255.15	25.51	176.60	389.34	129.78	12.98
0.125	3.18		662.10	1459.68	486.56		443.40	977.53	325.84		224.70	495.38	165.13	
0.150	3.81		764.10	1684.55	561.52		511.40	1127.44	375.81		258.70	570.34	190.11	
0.175	4.45		886.20	1953.73	651.24		592.80	1306.90	435.63		299.40	660.06	220.02	
0.200	5.08	1500	982.10	2165.16	721.72	48.11	633.40	1396.41	465.47	31.03	314.70	693.79	231.26	15.42
0.300	7.62		1200.80	2647.31	882.44		729.20	1607.61	535.87		387.60	854.51	284.84	
0.400	10.16		1308.80	2885.41	961.80		791.20	1744.30	581.43		403.60	889.78	296.59	
0.500	12.70		1411.80	3112.48	1037.49		823.20	1814.84	604.95		404.60	891.99	297.33	

Observaciones:

- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)

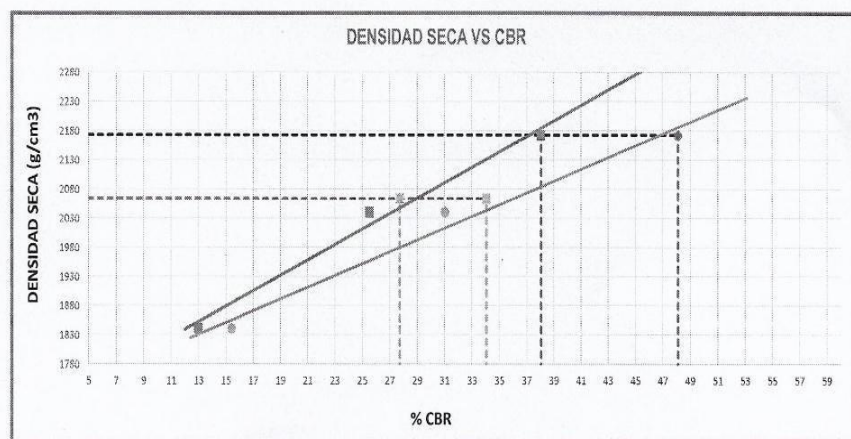
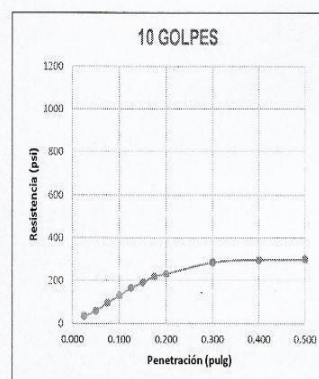
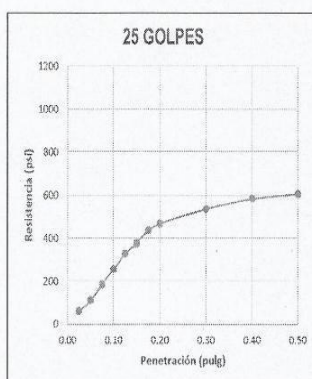
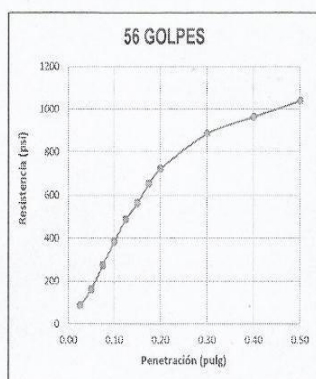
RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

LUGAR	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
SOLICITANTE:	INVESTIGADORAS
TESIS:	PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
PUNTO DE EXTRAC	Calicata N°1 - CALLE MIRAFLORES
FECHA:	

DATOS DEL PROCTOR		
Humedad óptima	%	10.28
Máxima densidad seca	g/cm ³	1.960
95% MDS	g/cm ³	1.862

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	38.05
CBR al 95% de MDS (%)	27.73
CBR al 100%: 0.2"	48.11
CBR al 95% de MDS (%)	34.05

0.38052



Observaciones:

El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)


RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

Localidad:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
Solicitante:	INVESTIGADORAS
Punto de extracción:	Calicata N°1 - AV. ALFONSO UGARTE
Fecha de ensayo:	

ENSAYO	NORMA APLICABLE
SUELOS. METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO	NTP 339.127:1998
SUELOS. MÉTODOS DE ENSAYO DE CBR, RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA, DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO.	NTP 339.145:1999

1. Datos:

1.1 N° de molde	-	1	2	3			
1.2 Diámetro interior de molde	cm	15	15	15			
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.46	11.67	11.33			
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	7965	8064	8171			
1.5 N° de capas	-	5	5	5			
1.6 N° de golpes por capa	-	56	25	12			
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada		
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12682	12978	12567	12685	12115	12178

2. Cálculo de contenido de humedad:

2.1 Cápsula N°	-	P-01	P-07	P-11
2.2 Peso de cápsula	g	45.00	47.00	19.52
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	230.00	265.00	315.00
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	218.00	251.10	296.00
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	12.00	13.90	19.00
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	173.00	204.10	276.48
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	6.94	6.81	6.87

3. Resultados:

3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39	27.39	27.39
3.2 Volumen de suelo	cm3	2025.09	2062.20	2002.12
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4717	4503	3944
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	2.329	2.184	1.970
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	2.178	2.045	1.843

EXPANSION

MOLDE			1			2			3		
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	Expansión		DIAL	Expansión		DIAL	Expansión	
		(horas)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)
01-jun	02:00:00 p.m.	0	0.820	-	-	1.040	-	-	0.000	-	-
02-jun	02:00:00 p.m.	24	0.820	0.000	0.000%	1.040	0.000	0.000%	0.000	0.000	0.000%
03-jun	03:00:00 p.m.		0.820			1.040			0.000		
04-jun	04:00:00 p.m.		0.820			1.040			0.000		

PENETRACION

MOLDE			1				2				3			
PENETRACION		CARGA ESTANDAR	CARGA				CARGA				CARGA			
pulgadas	mm	(lb/pulg2)	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%
0.025	0.64		119.40	263.23	87.74		83.60	184.31	61.44		47.80	105.38	35.13	
0.050	1.27		224.40	494.72	164.91		153.60	338.63	112.88		82.80	182.54	60.85	
0.075	1.91		377.40	832.02	277.34		255.60	563.50	187.83		133.80	294.98	98.33	
0.100	2.54	1000	523.80	1154.78	384.93	38.49	353.20	778.67	259.56	25.96	182.60	402.56	134.19	13.42
0.125	3.18		668.10	1472.91	490.97		449.40	990.76	330.25		230.70	508.61	169.54	
0.150	3.81		770.10	1697.78	565.93		517.40	1140.67	380.22		264.70	583.56	194.52	
0.175	4.45		892.20	1966.96	655.65		598.80	1320.13	440.04		305.40	673.29	224.43	
0.200	5.08	1500	988.10	2178.39	726.13	48.41	639.40	1409.63	469.88	31.33	320.70	707.02	235.67	15.71
0.300	7.62		1206.80	2660.54	886.85		735.20	1620.84	540.28		393.60	867.74	289.25	
0.400	10.16		1314.80	2898.63	966.21		797.20	1757.52	585.84		409.60	903.01	301.00	
0.500	12.70		1417.80	3125.71	1041.90		829.20	1828.07	609.36		410.60	905.22	301.74	

Observaciones:

- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)

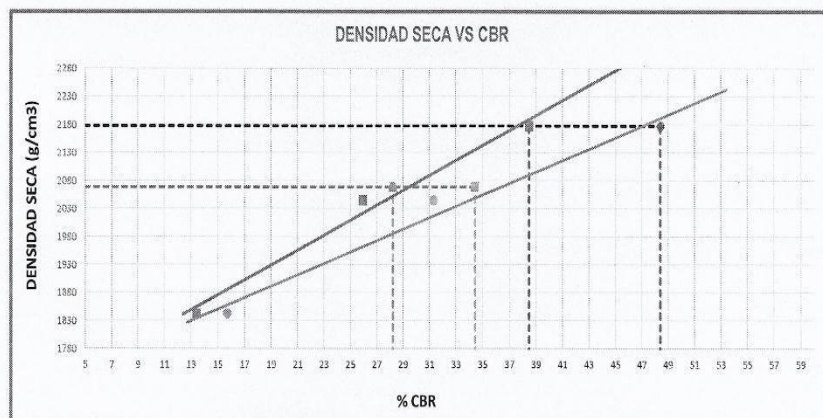
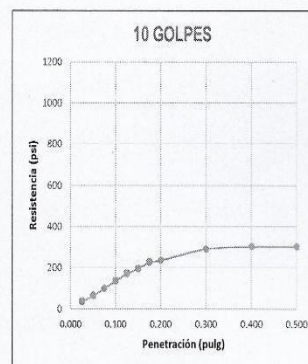
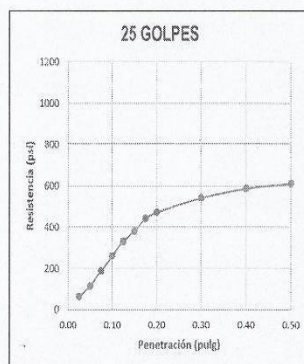
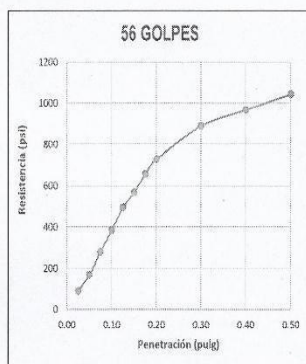
RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

LUGAR	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
SOLICITANTE:	INVESTIGADORAS
TESIS:	PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
PUNTO DE EXTRAC	Calicata N°1 - AV. ALFONSO UGARTE
FECHA:	

DATOS DEL PROCTOR		
Humedad óptima	%	10.35
Máxima densidad seca	g/cm3	1.960
95% MDS	g/cm3	1.862

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	38.49
CBR al 95% de MDS (%)	28.23
CBR al 100%: 0.2"	48.41
CBR al 95% de MDS (%)	34.42

0.38493



Observaciones:

- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI 6004 : 1993)


RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

Localidad:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
Solicitante:	INVESTIGADORAS
Punto de extracción:	Calicata N°2 - AV. ALFONSO UGARTE
Fecha de ensayo:	

ENSAYO	NORMA APLICABLE
SUELOS. METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO	NTP 339.127:1998
SUELOS. MÉTODOS DE ENSAYO DE CBR, RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA, DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO.	NTP 339.145:1999

1. Datos:

1.1 N° de molde	-	1	2	3			
1.2 Diametro interior de molde	cm	15	15	15			
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.46	11.67	11.33			
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	7966	8065	8172			
1.5 N° de capas	-	5	5	5			
1.6 N° de golpes por capa	-	56	25	12			
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada		
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12683	12979	12668	12686	12116	12179

2. Cálculo de contenido de humedad:

2.1 Cápsula N°	-	P-01	P-07	P-11
2.2 Peso de cápsula	g	45.00	47.00	19.52
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	231.00	266.00	316.00
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	219.00	252.10	297.00
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	12.00	13.90	19.00
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	174.00	205.10	277.48
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	6.90	6.78	6.85

3. Resultados:

3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39	27.39	27.39
3.2 Volúmen de suelo	cm3	2025.09	2062.20	2002.12
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4717	4503	3944
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	2.329	2.184	1.970
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	2.179	2.045	1.844

EXPANSION

MOLDE			1			2			3		
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	Expansión		DIAL	Expansión		DIAL	Expansión	
		(horas)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)	
01-jun	02:00:00 p.m.	0	0.830	-	-	1.050	-	-	0.000	-	-
02-jun	02:00:00 p.m.	24	0.830	0.000	0.000%	1.050	0.000	0.000%	0.000	0.000	0.000%
03-jun	03:00:00 p.m.		0.830			1.050			0.000		
04-jun	04:00:00 p.m.		0.830			1.050			0.000		

PENETRACION

MOLDE			1				2				3			
PENETRACION		CARGA ESTANDAR (lb/pulg2)	CARGA				CARGA				CARGA			
pulgadas	mm		Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%
0.025	0.64		120.40	265.44	88.48		84.60	186.51	62.17		48.80	107.59	35.86	
0.050	1.27		225.40	496.92	165.64		154.60	340.83	113.61		83.80	184.75	61.58	
0.075	1.91		378.40	834.23	278.08		256.60	565.71	188.57		134.80	297.18	99.06	
0.100	2.54	1000	524.80	1156.98	385.66	38.57	354.20	780.88	260.29	26.03	183.60	404.77	134.92	13.49
0.125	3.18		669.10	1475.11	491.70		450.40	992.96	330.99		231.70	510.81	170.27	
0.150	3.81		771.10	1699.98	566.66		518.40	1142.88	380.96		265.70	585.77	195.26	
0.175	4.45		893.20	1969.17	656.39		599.80	1322.33	440.78		306.40	675.50	225.17	
0.200	5.08	1500	989.10	2180.59	726.86	48.46	640.40	1411.84	470.61	31.37	321.70	709.23	236.41	15.76
0.300	7.62		1207.80	2662.74	887.58		736.20	1623.04	541.01		394.60	869.94	289.98	
0.400	10.16		1315.80	2900.84	966.95		798.20	1759.73	586.58		410.60	905.22	301.74	
0.500	12.70		1418.80	3127.91	1042.64		830.20	1830.28	610.09		411.60	907.42	302.47	

Observaciones:

- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)

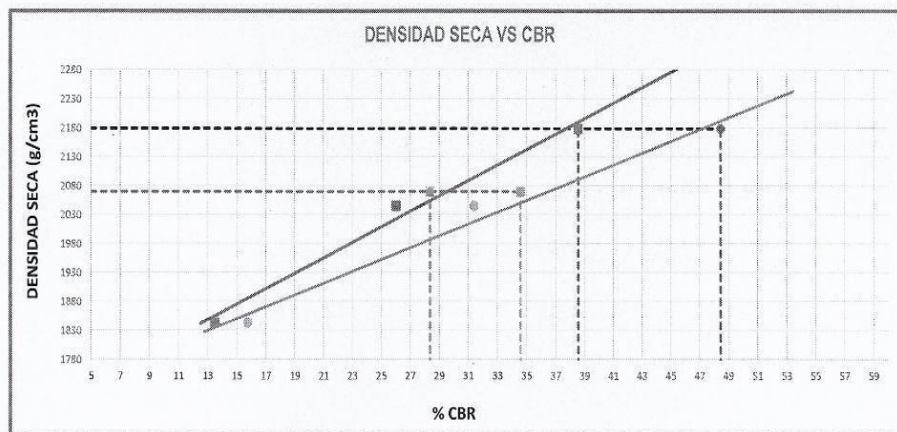
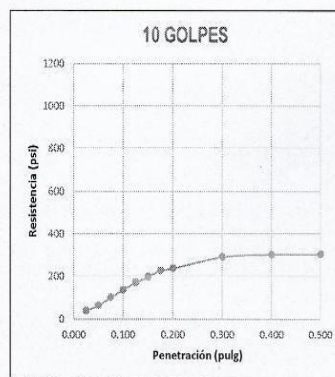
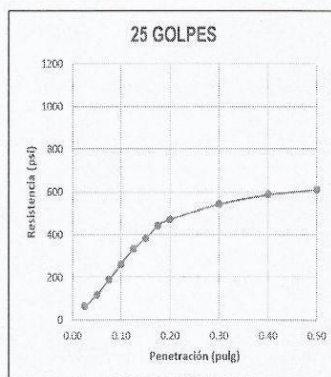
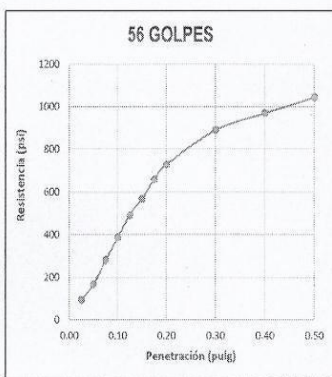
RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

LUGAR:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
SOLICITANTE:	INVESTIGADORAS
TESIS:	PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
PUNTO DE EXTRAC:	Calicata N°2 - AV. ALFONSO UGARTE
FECHA:	

DATOS DEL PROCTOR		
Humedad óptima	%	10.27
Máxima densidad seca	g/cm3	1.960
95% MDS	g/cm3	1.862

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	38.57
CBR al 95% de MDS (%)	28.37
CBR al 100%: 0.2"	48.46
CBR al 95% de MDS (%)	34.57

0.38566



Observaciones:

El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)



RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

Localidad:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
Solicitante:	INVESTIGADORAS
Punto de extracción:	Calicata N°1 - AV. SAN NICOLAS
Fecha de ensayo:	

ENSAYO	NORMA APLICABLE
SUELOS. METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO	NTP 339.127:1998
SUELOS. MÉTODOS DE ENSAYO DE CBR, RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA, DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO.	NTP 339.145:1999

1. Datos:

1.1 N° de molde	-	1	2	3			
1.2 Diametro interior de molde	cm	15	15	15			
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.46	11.67	11.33			
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	7967	8066	8173			
1.5 N° de capas	-	5	5	5			
1.6 N° de golpes por capa	-	56	25	12			
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada		
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12684	12980	12569	12687	12117	12180

2. Cálculo de contenido de humedad:

2.1 Cápsula N°	-	P-01		P-07		P-11	
2.2 Peso de cápsula	g	45.00		47.00		19.52	
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	232.00		267.00		317.00	
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	220.00	220.00	253.10		298.00	
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	12.00		13.90		19.00	
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	175.00		206.10		278.48	
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	6.86		6.74		6.82	

3. Resultados:

3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39	27.39	27.39
3.2 Volumen de suelo	cm3	2025.09	2062.20	2002.12
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4717	4503	3944
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	2.329	2.184	1.970
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	2.179	2.046	1.844

EXPANSION

MOLDE			1			2			3		
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	Expansión		DIAL	Expansión		DIAL	Expansión	
		(horas)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)
01-jun	02:00:00 p.m.	0	0.840	-	-	1.060	-	-	0.000	-	-
02-jun	02:00:00 p.m.	24	0.840	0.000	0.000%	1.060	0.000	0.000%	0.000	0.000	0.000%
03-jun	03:00:00 p.m.		0.840			1.060			0.000		
04-jun	04:00:00 p.m.		0.840			1.060			0.000		

PENETRACION

MOLDE			1				2				3			
PENETRACION		CARGA ESTANDAR	CARGA				CARGA				CARGA			
pulgadas	mm	(lb/pulg2)	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%
0.025	0.64		121.40	267.64	89.21		85.60	188.72	62.91		49.80	109.79	36.60	
0.050	1.27		226.40	499.13	166.38		155.60	343.04	114.35		84.80	186.95	62.32	
0.075	1.91		379.40	836.43	278.81		257.60	567.91	189.30		135.80	299.39	99.80	
0.100	2.54	1000	525.80	1159.19	386.40	38.64	355.20	783.08	261.03	26.10	184.60	406.97	135.66	13.57
0.125	3.18		670.10	1477.32	492.44		451.40	995.17	331.72		232.70	513.02	171.01	
0.150	3.81		772.10	1702.19	567.40		519.40	1145.08	381.69		266.70	587.97	195.99	
0.175	4.45		894.20	1971.37	657.12		600.80	1324.54	441.51		307.40	677.70	225.90	
0.200	5.08	1500	990.10	2182.79	727.60	48.51	641.40	1414.04	471.35	31.42	322.70	711.43	237.14	15.81
0.300	7.62		1208.80	2664.94	888.31		737.20	1625.25	541.75		395.60	872.15	290.72	
0.400	10.16		1316.80	2903.04	967.68		799.20	1761.93	587.31		411.60	907.42	302.47	
0.500	12.70		1419.80	3130.12	1043.37		831.20	1832.48	610.83		412.60	909.63	303.21	

Observaciones:

.. El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI 6004 : 1993)

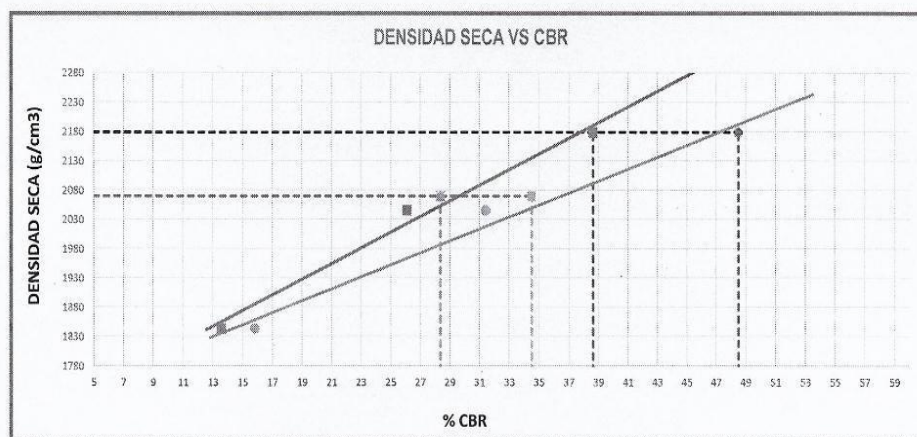
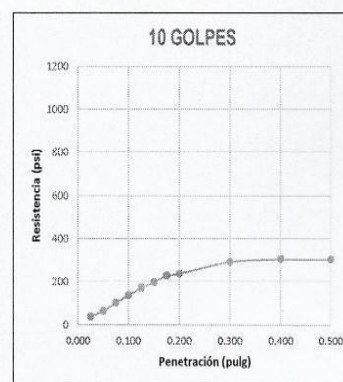
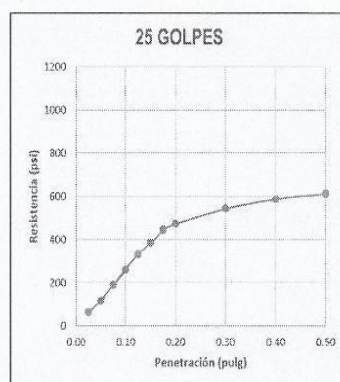
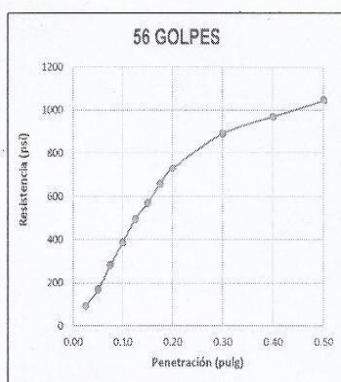
RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

LUGAR	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
SOLICITANTE:	INVESTIGADORAS
TESIS:	PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
PUNTO DE EXTRAC	Calicata N°1 - AV. SAN NICOLAS
FECHA:	

DATOS DEL PROCTOR		
Humedad óptima	%	10.35
Máxima densidad seca	g/cm ³	1.960
95% MDS	g/cm ³	1.862

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	38.64
CBR al 95% de MDS (%)	28.37
CBR al 100%: 0.2"	48.51
CBR al 95% de MDS (%)	34.51

0.3864



Observaciones:

El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)



RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

Localidad:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
Solicitante:	INVESTIGADORAS
Punto de extracción:	Calicata N°2 - AV. SAN NICOLAS
Fecha de ensayo:	

ENSAYO	NORMA APLICABLE
SUELOS. METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO	NTP 339.127:1998
SUELOS. METODOS DE ENSAYO DE CBR, RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA, DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO.	NTP 339.145:1999

1. Datos:

1.1 N° de molde	-	1	2	3
1.2 Diametro interior de molde	cm	15	15	15
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.46	11.67	11.33
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	7968	8067	8174
1.5 N° de capas	-	5	5	5
1.6 N° de golpes por capa	-	56	25	12
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12685	12981	12570
			12688	12118
				12181

2. Cálculo de contenido de humedad:

2.1 Cápsula N°	-	P-01	P-07	P-11
2.2 Peso de cápsula	g	45.00	47.00	19.52
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	233.00	268.00	318.00
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	221.00	254.10	299.00
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	12.00	13.90	19.00
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	176.00	207.10	279.48
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	6.82	6.71	6.80

3. Resultados:

3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39	27.39	27.39
3.2 Volúmen de suelo	cm3	2025.09	2062.20	2002.12
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4717	4503	3944
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	2.329	2.184	1.970
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	2.180	2.047	1.845

EXPANSION

MOLDE		1			2			3		
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	Expansión	DIAL	Expansión		DIAL	Expansión	
		(horas)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)
01-jun	02:00:00 p.m.	0	0.850	-	1.070	-	-	0.000	-	-
02-jun	02:00:00 p.m.	24	0.850	0.000	0.000%	1.070	0.000	0.000%	0.000	0.000%
03-jun	03:00:00 p.m.		0.850		1.070			0.000		
04-jun	04:00:00 p.m.		0.850		1.070			0.000		

PENETRACION

MOLDE			1				2				3			
PENETRACION		CARGA ESTANDAR	CARGA				CARGA				CARGA			
pulgadas	mm	(lb/pulg2)	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%
0.025	0.64		122.40	269.85	89.95		86.60	190.92	63.64		50.80	111.99	37.33	
0.050	1.27		227.40	501.33	167.11		156.60	345.24	115.08		85.80	189.16	63.05	
0.075	1.91		380.40	838.64	279.55		258.60	570.11	190.04		136.80	301.59	100.53	
0.100	2.54	1000	526.80	1161.39	387.13	38.71	356.20	785.29	261.76	26.18	185.60	409.18	136.39	13.64
0.125	3.18		671.10	1479.52	493.17		452.40	997.37	332.46		233.70	515.22	171.74	
0.150	3.81		773.10	1704.39	568.13		520.40	1147.28	382.43		267.70	590.18	196.73	
0.175	4.45		895.20	1973.58	657.86		601.80	1326.74	442.25		308.40	679.90	226.63	
0.200	5.08	1500	991.10	2185.00	728.33	48.56	642.40	1416.25	472.08	31.47	323.70	713.64	237.88	15.86
0.300	7.62		1209.80	2667.15	889.05		738.20	1627.45	542.48		396.60	874.35	291.45	
0.400	10.16		1317.80	2905.25	968.42		800.20	1764.14	588.05		412.60	909.63	303.21	
0.500	12.70		1420.80	3132.32	1044.11		832.20	1834.68	611.56		413.60	911.83	303.94	

Observaciones:

.. El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)

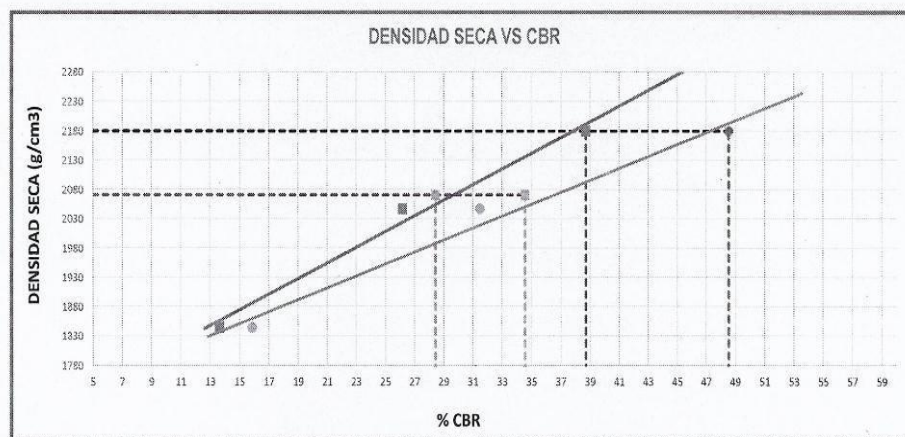
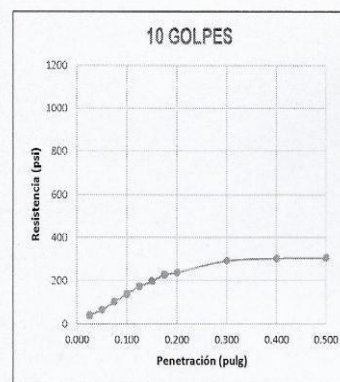
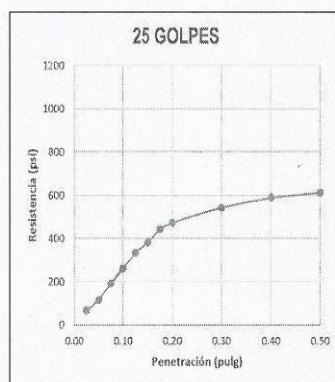
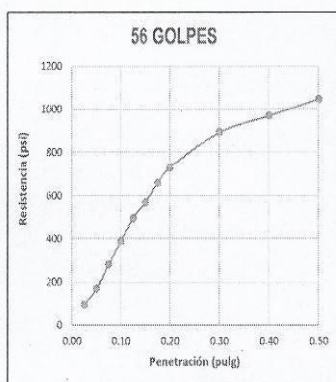
RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

LUGAR:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
SOLICITANTE:	INVESTIGADORAS
TESIS:	PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
PUNTO DE EXTRAC:	Calicata N°2 - AV. SAN NICOLAS
FECHA:	

DATOS DEL PROCTOR		
Humedad óptima	%	10.27
Máxima densidad seca	g/cm3	1.960
95% MDS	g/cm3	1.862

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	38.71
CBR al 95% de MDS (%)	28.44
CBR al 100%: 0.2"	48.56
CBR al 95% de MDS (%)	34.55

0.38713



Observaciones:

.- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)


RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

Localidad:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
Solicitante:	INVESTIGADORAS
Punto de extracción:	Calicata N°1 - AV. LIBERTAD
Fecha de ensayo:	

ENSAYO	NORMA APLICABLE
SUELOS. METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO	NTP 339.127:1998
SUELOS. MÉTODOS DE ENSAYO DE CBR, RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA, DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO.	NTP 339.145:1999

1. Datos:

1.1 N° de molde	-	1	2	3			
1.2 Diametro interior de molde	cm	15	15	15			
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.46	11.67	11.33			
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	7969	8068	8175			
1.5 N° de capas	-	5	5	5			
1.6 N° de golpes por capa	-	56	25	12			
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada		
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12686	12982	12571	12689	12119	12182

2. Cálculo de contenido de humedad:

2.1 Cápsula N°	-	P-01		P-07		P-11	
2.2 Peso de cápsula	g	45.00		47.00		19.52	
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	234.00		269.00		319.00	
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	222.00	222.00	255.10		300.00	
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	12.00		13.90		19.00	
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	177.00		208.10		280.48	
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	6.78		6.68		6.77	

3. Resultados:

3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39	27.39	27.39
3.2 Volúmen de suelo	cm3	2025.09	2062.20	2002.12
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4717	4503	3944
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	2.329	2.184	1.970
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	2.181	2.047	1.845

EXPANSION

MOLDE			1			2			3		
FECHA	HORA	TIEMPO (horas)	DIAL	Expansión		DIAL	Expansión		DIAL	Expansión	
			(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)
01-jun	02:00:00 p.m.	0	0.860	-	-	1.080	-	-	0.000	-	-
02-jun	02:00:00 p.m.	24	0.860	0.000	0.000%	1.080	0.000	0.000%	0.000	0.000	0.000%
03-jun	03:00:00 p.m.		0.860			1.080			0.000		
04-jun	04:00:00 p.m.		0.860			1.080			0.000		

PENETRACION

MOLDE			1				2				3			
PENETRACION		CARGA ESTANDAR	CARGA				CARGA				CARGA			
pulgadas	mm	(lb/pulg2)	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%
0.025	0.64		123.40	272.05	90.68		87.60	193.12	64.37		51.80	114.20	38.07	
0.050	1.27		228.40	503.54	167.85		157.60	347.45	115.82		86.80	191.36	63.79	
0.075	1.91		381.40	840.84	280.28		259.60	572.32	190.77		137.80	303.80	101.27	
0.100	2.54	1000	527.80	1163.60	387.87	38.79	357.20	787.49	262.50	26.25	186.60	411.38	137.13	13.71
0.125	3.18		672.10	1481.73	493.91		453.40	999.57	333.19		234.70	517.42	172.47	
0.150	3.81		774.10	1706.60	568.87		521.40	1149.49	383.16		268.70	592.38	197.46	
0.175	4.45		896.20	1975.78	658.59		602.80	1328.94	442.98		309.40	682.11	227.37	
0.200	5.08	1500	992.10	2187.20	729.07	48.60	643.40	1418.45	472.82	31.52	324.70	715.84	238.61	15.91
0.300	7.62		1210.80	2669.35	889.78		739.20	1629.66	543.22		397.60	876.56	292.19	
0.400	10.16		1318.80	2907.45	969.15		801.20	1766.34	588.78		413.60	911.83	303.94	
0.500	12.70		1421.80	3134.53	1044.84		833.20	1868.89	612.30		414.60	914.04	304.68	

Observaciones:

- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)

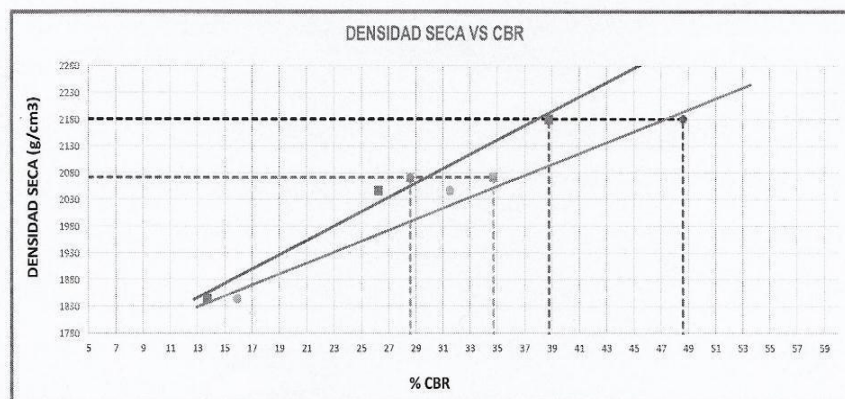
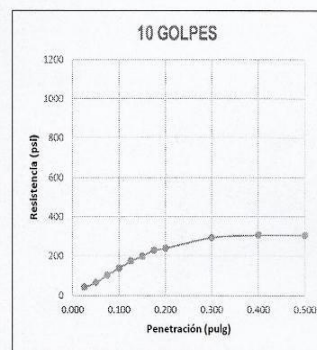
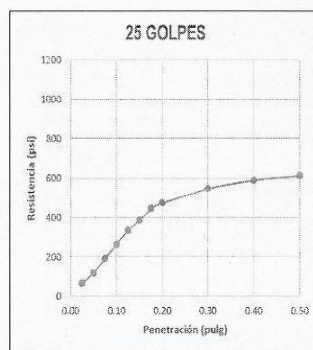
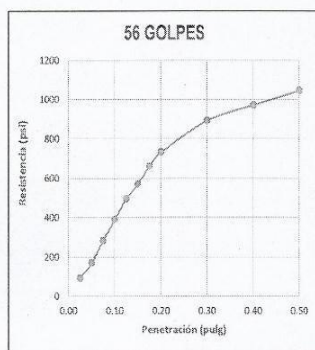
RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

LUGAR	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
SOLICITANTE:	INVESTIGADORAS
TESIS:	PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
PUNTO DE EXTRAC	Calicata N°1 - AV. LIBERTAD
FECHA:	

DATOS DEL PROCTOR		
Humedad óptima	%	10.3
Máxima densidad seca	g/cm ³	1.960
95% MDS	g/cm ³	1.862

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	38.79
CBR al 95% de MDS (%)	28.58
CBR al 100%: 0.2"	48.60
CBR al 95% de MDS (%)	34.70

0.38787



Observaciones:

.- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004: 1993)


RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

Localidad:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
Solicitante:	INVESTIGADORAS
Punto de extracción:	Calicata N°1 - AV.OLLANTA HUMALA
Fecha de ensayo:	

ENSAYO	NORMA APLICABLE
SUELOS. METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO	NTP 339.127:1998
SUELOS. MÉTODOS DE ENSAYO DE CBR, RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA, DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO.	NTP 339.145:1999

1. Datos:

1.1 N° de molde	-	1	2	3			
1.2 Diametro interior de molde	cm	15	15	15			
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.46	11.67	11.33			
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	7970	8069	8176			
1.5 N° de capas	-	5	5	5			
1.6 N° de golpes por capa	-	56	25	12			
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar	Mojada	S/Mojar	Mojada		
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12687	12983	12572	12690	12120	12183

2. Cálculo de contenido de humedad:

2.1 Cápsula N°	-	P-01	P-07	P-11
2.2 Peso de cápsula	g	45.00	47.00	19.52
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	235.00	270.00	320.00
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	223.00	256.10	301.00
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	12.00	13.90	19.00
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	178.00	209.10	281.48
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	6.74	6.65	6.75

3. Resultados:

3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39	27.39	27.39
3.2 Volúmen de suelo	cm3	2025.09	2062.20	2002.12
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4717	4503	3944
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	2.329	2.184	1.970
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	2.182	2.048	1.845

EXPANSION

MOLDE			1			2			3		
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	Expansión		DIAL	Expansión		DIAL	Expansión	
		(horas)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)
01-jun	02:00:00 p.m.	0	0.870	-	-	1.090	-	-	0.000	-	-
02-jun	02:00:00 p.m.	24	0.870	0.000	0.000%	1.090	0.000	0.000%	0.000	0.000	0.000%
03-jun	03:00:00 p.m.		0.870			1.090			0.000		
04-jun	04:00:00 p.m.		0.870			1.090			0.000		

PENETRACION

MOLDE			1				2				3			
PENETRACION		CARGA ESTANDAR (lb/pulg2)	CARGA				CARGA				CARGA			
pulgadas	mm		Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%
0.025	0.64		124.40	274.25	91.42		88.60	195.33	65.11		52.80	116.40	38.80	
0.050	1.27		229.40	505.74	168.58		158.60	349.65	116.55		87.80	193.57	64.52	
0.075	1.91		382.40	843.05	281.02		260.60	574.52	191.51		138.80	306.00	102.00	
0.100	2.54	1000	528.80	1165.80	388.60	38.86	358.20	789.69	263.23	26.32	187.60	413.59	137.86	13.79
0.125	3.18		673.10	1483.93	494.64		454.40	1001.78	333.93		235.70	519.63	173.21	
0.150	3.81		775.10	1708.80	569.60		522.40	1151.69	383.90		269.70	594.59	198.20	
0.175	4.45		897.20	1977.99	659.33		603.80	1331.15	443.72		310.40	684.31	228.10	
0.200	5.08	1500	993.10	2189.41	729.80	48.65	644.40	1420.66	473.55	31.57	325.70	718.04	239.35	15.96
0.300	7.62		1211.80	2671.56	890.52		740.20	1631.86	543.95		398.60	878.76	292.92	
0.400	10.16		1319.80	2909.66	969.89		802.20	1768.55	589.52		414.60	914.04	304.68	
0.500	12.70		1422.80	3136.73	1045.58		834.20	1839.09	613.03		415.60	916.24	305.41	

Observaciones:

- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)

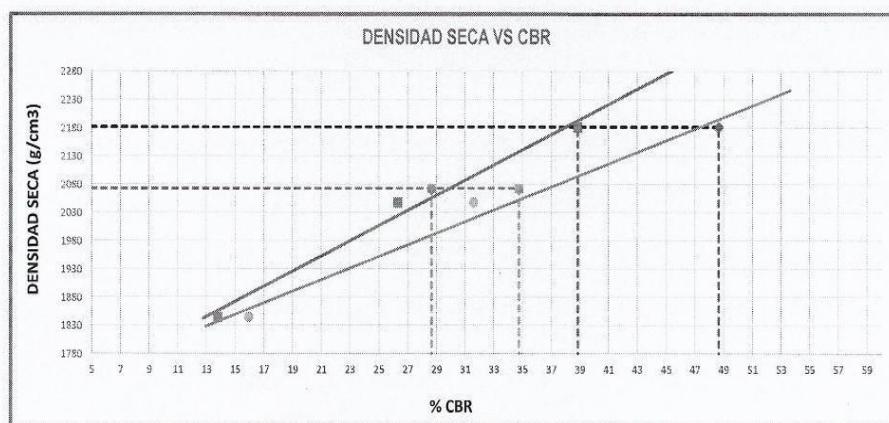
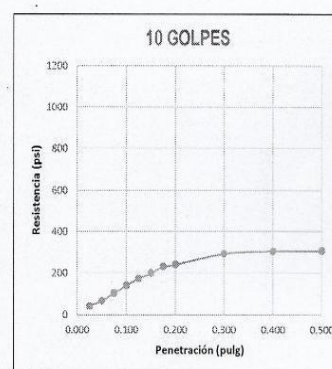
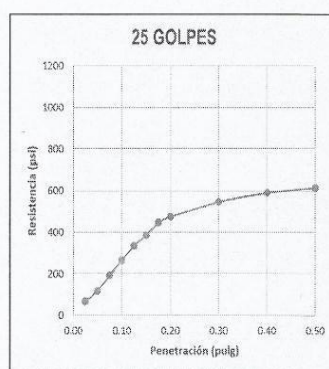
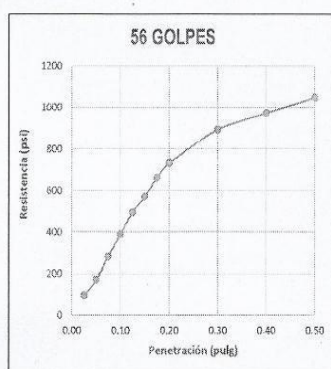
RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

LUGAR	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
SOLICITANTE:	INVESTIGADORAS
TESIS:	PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
PUNTO DE EXTRAC	Calicata N°1 - AV.OLLANTA HUMALA
FECHA:	

DATOS DEL PROCTOR		
Humedad óptima	%	10.32
Máxima densidad seca	g/cm3	1.960
95% MDS	g/cm3	1.862

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	38.86
CBR al 95% de MDS (%)	28.65
CBR al 100%: 0.2"	48.65
CBR al 95% de MDS (%)	34.74

0.3886



Observaciones:

El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)


RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

Localidad:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
Solicitante:	INVESTIGADORAS
Punto de extracción:	Calicata N°2 - AV.OLLANTA HUMALA
Fecha de ensayo:	

ENSAYO	NORMA APLICABLE
SUELOS. METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO	NTP 339.127:1998
SUELOS. MÉTODOS DE ENSAYO DE CBR, RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA, DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO.	NTP 339.145:1999

1. Datos:

1. Datos:									
1.1 N° de molde	-	1		2		3			
1.2 Diametro interior de molde	cm	15		15		15			
1.3 Altura molde descontando disco espaciador	cm	11.46		11.67		11.33			
1.4 Peso del molde (incluye base)	g	7971		8070		8177			
1.5 N° de capas	-	5		5		5			
1.6 N° de golpes por capa	-	56		25		12			
1.7 Condición de muestra	-	S/Mojar		Mojada		S/Mojar		Mojada	
1.8 Peso molde (incluye base) + suelo húmedo	g	12688		12984		12573		12691	
						12121		12184	

2. Cálculo de contenido de humedad:

2. Cálculo de contenidos de humedad:						
2.1 Cápsula N°	-	P-01		P-07		P-11
2.2 Peso de cápsula	g	45.00		47.00		19.52
2.3 Cápsula + Suelo Húmedo	g	236.00		271.00		321.00
2.4 Cápsula + Suelo Seco	g	224.00	224.00	257.10		302.00
2.5 Peso de agua contenida (2.3-2.4)	g	12.00		13.90		19.00
2.6 Peso suelo seco (2.4-2.2)	g	179.00		210.10		282.48
2.7 Contenido de Humedad (2.5/2.6)	%	6.70		6.62		6.73

3. Resultados:

3.1 Área superficial del molde	pulg2	27.39	27.39	27.39
3.2 Volúmen de suelo	cm3	2025.09	2062.20	2002.12
3.3 Peso del suelo húmedo (1.8-1.4)	g	4717	4503	3944
3.4 Densidad húmeda (3.3/3.2)	g/cm3	2.329	2.184	1.970
3.5 Densidad Seca (3.4/(1+2.7/100))	g/cm3	2.183	2.048	1.846

EXPANSION

MOLDE			1			2			3		
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	Expansión		DIAL	Expansión		DIAL	Expansión	
		(horas)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)	(mm)	(mm)	(%)
01-jun	02:00:00 p.m.	0	0.880	-	-	1.100	-	-	0.000	-	-
02-jun	02:00:00 p.m.	24	0.880	0.000	0.000%	1.100	0.000	0.000%	0.000	0.000	0.000%
03-jun	03:00:00 p.m.		0.880			1.100			0.000		
04-jun	04:00:00 p.m.		0.880			1.100			0.000		

PENETRACION

MOLDE			1				2				3			
PENETRACION		CARGA ESTANDAR	CARGA				CARGA				CARGA			
pulgadas	mm	(lb/pulg2)	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%	Lectura	lb	lb/pulg2	%
0.025	0.64		125.40	276.46	92.15		89.60	197.53	65.84		53.80	118.61	39.54	
0.050	1.27		230.40	507.94	169.31		159.60	351.86	117.29		88.80	195.77	65.26	
0.075	1.91		383.40	845.25	281.75		261.60	576.73	192.24		139.80	308.21	102.74	
0.100	2.54	1000	529.80	1168.01	389.34	38.93	359.20	791.90	263.97	26.40	188.60	415.79	138.60	13.86
0.125	3.18		674.10	1486.13	495.38		455.40	1003.98	334.66		236.70	521.83	173.94	
0.150	3.81		776.10	1711.01	570.34		523.40	1153.90	384.63		270.70	596.79	198.93	
0.175	4.45		898.20	1980.19	660.06		604.80	1333.35	444.45		311.40	686.52	228.84	
0.200	5.08	1500	994.10	2191.61	730.54	48.70	645.40	1422.86	474.29	31.62	326.70	720.25	240.08	16.01
0.300	7.62		1212.80	2673.76	891.25		741.20	1634.06	544.69		399.60	880.97	293.66	
0.400	10.16		1320.80	2911.86	970.62		803.20	1770.75	590.25		415.60	916.24	305.41	
0.500	12.70		1423.80	3138.94	1046.31		835.20	1841.30	613.77		416.60	918.44	306.15	

Observaciones:

- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)

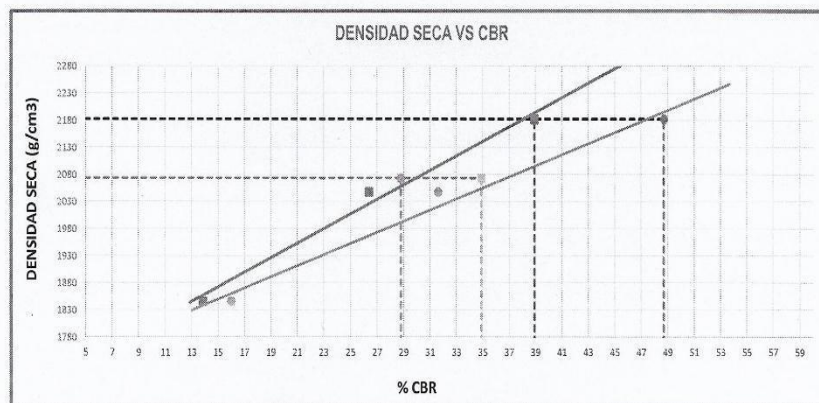
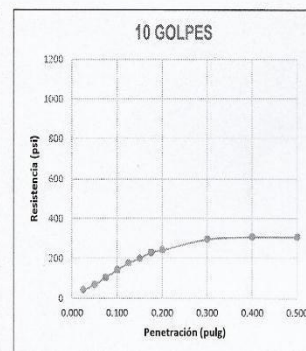
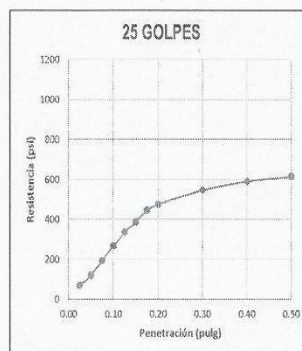
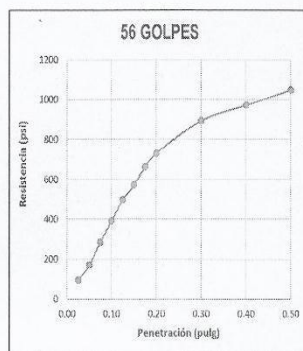
RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (CBR)

LUGAR:	CENTRO POBLADO CRUZ DEL MEDANO
SOLICITANTE:	INVESTIGADORAS
TESIS:	PROPUESTA TECNICO ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES CALLES Y AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
PUNTO DE EXTRAC:	Calicata N°2 - AV.OLLANTA HUMALA
FECHA:	

DATOS DEL PROCTOR		
Humedad óptima	%	10.31
Máxima densidad seca	g/cm3	1.960
95% MDS	g/cm3	1.862

DATOS DEL CBR	
CBR al 100%: 0.1"	38.93
CBR al 95% de MDS (%)	28.80
CBR al 100%: 0.2"	48.70
CBR al 95% de MDS (%)	34.89

0.38934



Observaciones:

.- El presente documento no deberá ser reproducido sin la autorización escrita de las autoras, salvo que su reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI G004 : 1993)

ANEXO N° 05

ESTUDIO DE

TRÁFICO

ESTUDIO DE TRÁFICO

I. Generalidades

El estudio de tráfico tiene por objeto, cuantificar, clasificar por tipos de vehículos y conocer el volumen diario de los vehículos que transitan por el Centro Poblado Cruz del Médano – Mórrope; y así a través del conteo vehicular tener los elementos necesarios para la determinación de las características de diseño del Pavimento, diferenciado en tramos homogéneos, por otro lado, es de utilidad para la evaluación económica de las alternativas de solución planteadas, para dar solución a los problemas identificados.

1.1. Objetivo del Estudio de tráfico

- **General.**

- ✓ Determinar el Índice Medio Diario (IMD) en Centro Poblado Cruz del Médano – Mórrope.

- **Específicos.**

- ✓ Realizar el Conteo de Vehículos para determinar el volumen y clasificación vehicular.
- ✓ Realizar la Encuesta Origen – Destino de carga y pasajeros por tipo de vehículo.
- ✓ Determinar el Índice Medio Diario Anual (IMDA)

1.2. Alcances de los servicios

Desarrollo del Estudio de Tránsito Vehicular para determinar el Índice Medio Diario Anual (IMDA) de las calles y avenidas del Centro Poblado Cruz del Médano – Mórrope.

II. Descripción del area de estudio

2.1. Descripción

Para el presente estudio, se localizó un lugar determinado en Para el presente estudio, se localizó un lugar determinado en la localidad de San José para determinar el IMDA.

III. Metodología

El desarrollo del Estudio de Tráfico, comprende las siguientes tres etapas:

- ✓ Recopilación de la información
- ✓ Tabulación de la información.
- ✓ Información y obtención de resultados (IMDA).

3.1. Recopilación de la Información

La información básica para la elaboración del estudio corresponde al levantamiento de información de campo, e incluye la información obtenida del conteo de tráfico por día y semana. Para cumplir con esta actividad, se llevó a cabo un trabajo previo de gabinete para la preparación de los instrumentos y la planificación de campo con el fin de reconocer las calles y avenidas, tanto de entrada como de salida, a lo largo del Pavimento, para identificar la ubicación de las estaciones de control de tráfico.

3.1.1. Trabajo de Gabinete

Consiste en el diseño de los formatos para el conteo y la encuesta, que serán utilizados en las estaciones de control preestablecidas para el trabajo de campo.

Formato del Conteo de Tráfico.- Contiene los requerimientos para la recopilación de información en las estaciones de control identificadas, como: nombre de la estación de conteo, el tramo correspondiente, características de los vehículos, fecha y hora del conteo, el sentido del tráfico para cada tipo de vehículo.

3.1.2. Trabajo de Campo

Con el propósito de identificar y precisar el sitio de las estaciones predeterminadas, se realizó el reconocimiento de los tramos que forman parte de la carretera en estudio, de esta forma, se ubicaron las estaciones considerando las intersecciones existentes, el flujo de tráfico vehicular, así como las condiciones físicas y facilidades que permitirán realizar adecuadamente el levantamiento de información requerida.

El conteo volumétrico (Conteo de Tráfico) se realizó en una (01) estación previamente identificadas y seleccionadas, en un período de siete (07) días consecutivos de la semana y durante las 24 horas del día, desde el lunes 07 de setiembre hasta el domingo 13 de setiembre del 2016.

El conteo se efectuó por sentido (entrada - salida), en forma simultánea y continua.

Cuadro N° 15: *Planificación de las estaciones de Control*

Estación		Periodo de Control	Número de Días de Control	Horario de Control	Objetivo de Control
Nombre	Ubicación				
Centro Poblado Cruz del Médano - Mórrope		Desde 07 de Mayo hasta el 13 de Mayo del 2017.	7	24 Hrs.	Conteo

Fuente: *Elaborado por las investigadoras*

3.2. Análisis de la Información y Obtención de Resultados.

La información obtenida de los conteos tiene por objeto conocer los volúmenes de tráfico que soporta la carretera en estudio, así como la composición vehicular y variación diaria y horaria. Para convertir el volumen de tráfico obtenido en Índice Medio Diario Anual (IMDA), se utilizó la siguiente fórmula:

$$IMDA = \frac{(VDL1 + VDL2 + VDL3 + VDL4 + VDL5 + VD_{sab} + VD_{dom})}{x F.C.E.}$$

Dónde:

VDL1 + ... + VDL5. : Volumen de tráfico registrado en los días laborables

VD_{Sab} : Volumen de tráfico registrado sábado

VD_{Dom} : Volumen de tráfico registrado domingo

FCE. : Factor de corrección estacional

IMDA : Índice Medio Diario Anual

ANEXO N° 06

ESTUDIO HIDROLÓGICO

ESTUDIO HIDROLOGICO

I. Generalidades de Estudio.

1.1. Introducción

El presente Estudio Hidrológico forma parte de los estudios básicos para la elaboración del proyecto **“PROPUESTA TÉCNICA- ECONÓMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DE CRUZ DEL MÉDANO-MÓRROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD”** el cual contempla fundamentalmente el diseño de una pavimentación de evacuación de aguas procedentes de las precipitaciones pluviales tales como: cunetas. Para lo cual es sumamente importante la evaluación de las precipitaciones sobre toda las máximas en la localidad, las pendientes de las calles y otros relacionado con la evacuación de las precipitaciones pluviales.

La precipitación en la zona del proyecto son variables durante el año con diferenciación con las estaciones del mismo, siendo las precipitaciones máximas en los meses enero a marzo régimen típico en zonas de la costa de nuestro Perú.

En conveniente considerar saber que con la construcción de la pavimentación se está alterando el equilibrio natural de evacuación de agua pluvial reduciendo la permeabilidad y dirección del flujo por tal razón es necesario evaluar construir estructuras de evacuación y eliminación sin que estos afecten las viviendas y el pavimento.

El estudio hidrológico y drenaje pluvial está estructurado en 04 capítulos:

- ❖ El primer capítulo está referido a las generalidades del estudio: Introducción, Objetivos, Fuentes de Información y justificación del proyecto.
- ❖ el capítulo segundo se estudia La intensidad máxima de la precipitación para distintos periodos de retorno: precipitación máxima en 24 horas, ajustes de series de datos, intensidad máxima de lluvias, máximas avenidas, etc.
- ❖ El capítulo tres trata de un breve estudio de drenaje pluvial en el Centro Poblado Cruz del Médano- Mórrope y proyección de sistema de evacuación de agua, proponiendo y calculando las estructuras necesarias.
- ❖ El capítulo cuatro trata de las conclusiones y recomendaciones del Estudio y las secciones definitivas del diseño hidráulico.

1.2. Objetivos del Estudio

1.2.1. Objetivo general

Evaluar y determinar la intensidad máxima de las precipitaciones con fines de drenaje , para el proyecto: **“PROPUESTA TÉCNICA- ECONÓMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DE CRUZ DEL MÉDANO- MÓRROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD”**

1.2.2. Objetivos específicos.

- La evaluación y análisis de la precipitación máxima en 24 horas en la zona de estudio.
- Cálculo y evaluación de la intensidad máxima de las precipitaciones pluviales para distintos periodos de retorno mediante los métodos estadísticos existentes.
- Estudio del sistema de drenaje con fines de diseño de pavimentación

1.2.3. Fuentes de información utilizadas

- ✓ Registros meteorológicos de estaciones ubicadas en la Región la Lambayeque, operadas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
- ✓ Información del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

II. Intensidad Máxima de la Precipitación para distintos Periodos de Retorno

2.1. Parámetros Meteorológicos

2.1.1. Clima

El clima de la zona es DESERTICO SUPTROPICAL, presentándose las épocas de lluvia en los meses de enero a marzo.

El proyecto se ubica en el Centro Poblado Cruz del Médano, del Distrito de Lambayeque.

Los factores que determinan el clima son los siguientes:

a) Temperatura.

El clima en el Centro Poblado Cruz de Médano es desértico subtropical, característico de la costa Norte del Perú, presentándose en los meses de Diciembre a Abril, con abundante calor con una temperatura de 31°C en el verano

y templado en el invierno con una temperatura de 16°C, presentándose en los meses de Mayo a Noviembre las precipitaciones pluviales se presentan en los C.P.Cruz de Médano Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua y Alcantarillado del Centro Poblado Cruz de Médano - Lambayeque 17 meses de verano en regular magnitud.

b) Vientos.

Los vientos predominantes son los que soplan de Sur a Norte con una velocidad variable de 3 a 10 nudos.

2.2. Métodos Estadísticos

Los métodos estadísticos, se basan en considerar que la Precipitación Máxima en 24 horas, es una variable aleatoria que tiene una cierta distribución. Para utilizarlos se requiere tener como datos, el registro de Precipitaciones Máximas en 24 horas, cuanto mayor sea el tamaño del registro, mayor será también la aproximación del cálculo de la Precipitación de Diseño, la cual se calcula para un determinado Periodo de Retorno.

Esto ha dado lugar a diversos métodos estadísticos, dependiendo del tipo de distribución que se considere.

Para el estudio se aplicaron los siguientes métodos:

- Gumbel.
- Nash.
- Levediev.

A) Método de Gumbel

Para calcular la Precipitación Máxima para un Período de Retorno usaremos:

$$\text{Ecuación (1)} \quad P_{\text{máx}} = \bar{P} - \frac{S}{\sqrt{N}} \left[\bar{G} - \frac{1}{N} \right]$$

Siendo el cálculo de la Desviación Estándar de las Precipitaciones igual a:

$$\text{Ecuación (2)} \quad S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (P_i - \bar{P})^2}{N-1}}$$

Donde:

$P_{\text{máx.}}$: Precipitación Máxima para un Período de Retorno determinado (mm)

N : Número de años de registro

- P_i : Precipitaciones Máximas Anuales registrados (mm)
 P_m : Precipitación Promedio (m^3/s)
 T : período de Retorno, en años
 σ_N, Y_N : Constante en función de N, Tabla N° 01 a (Variables reducidas)
 σ_P : Desviación Estándar de las Precipitaciones

Determinación del Intervalo de Confianza

Para calcular el intervalo de confianza, o sea, aquel dentro del cual puede variar $P_{m\acute{a}x}$ dependiendo del registro disponible se hará lo siguiente según el caso:

- Si $\phi = 1 - \frac{1}{N}$, varía entre 0.20 y 0.80, se calcula con la siguiente expresión:

Ecuación (3)
$$\Delta P = \pm \sqrt{\frac{P_m^2}{N} \left(\frac{1}{\phi} - 1 \right)^2 + \frac{P_m^2}{N} \left(\frac{1}{\phi} - 1 \right)}$$

Donde:

$\sqrt{\frac{P_m^2}{N}}$: Constante en función de ϕ , Tabla N° 01b

- Si $\phi > 0.90$, el intervalo de confianza se calcula con la

Fórmula:

Ecuación (4)
$$\Delta P = \pm \frac{1.14 P_m}{\phi^2}$$

La zona de ϕ comprendida entre 0.80 y 0.90 se considera de transición, donde ΔP es proporcional al calculado con las ecuaciones 3 y 4, dependiendo del valor de ϕ .

La Precipitación Máxima de Diseño para un cierto Período de Retorno será igual a la Precipitación Máxima de la Ecuación (1), más el intervalo de confianza, calculado con la Ecuación (3) y (4).

Ecuación (5)
$$P_{m\acute{a}x} = P_m \left(\frac{1}{\phi} \right)^N \pm \Delta P$$

B) MÉTODO DE LEBEDIEV

1. Cálculo de la Precipitación Promedio (P_m)

$$P_m = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n}$$

2. Cálculo de la Precipitación Máxima ($P_{\text{máx.}}$)

$$P_{\text{máx.}} = P_m (K \cdot C_v + 1)$$

Donde:

C_v : Coeficiente de Variación, que se obtiene de la ecuación:

$$C_v = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n \left[\frac{P_i}{P_m} - 1 \right]^2}}{n}$$

K : Coeficiente que depende de la probabilidad p , expresada en (%), y del Coeficiente de Asimetría C_s .

$$K = \frac{1}{C_v} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n \left[\frac{P_i}{P_m} - 1 \right]^3}{\left(\sum_{i=1}^n \left[\frac{P_i}{P_m} - 1 \right]^2 \right)^{3/2}}$$

Por otra parte, Lebediev recomienda tomar los siguientes valores:

$C_s = 2 C_v$ Avenidas producidas por deshielo

$C_s = 3 C_v$ Avenidas producidas por tormentas

$C_s = 5 C_v$ Avenidas producidas por tormentas en cuencas ciclónicas.

De los 2 valores de C_s , se elige el mayor.

Con esta información se ingresa a la Tabla presentada a continuación:

3. Cálculo del Intervalo de Confianza (ΔP)

$$\Delta P = \pm \frac{P_m \cdot C_v \cdot K \cdot \alpha}{\sqrt{n}}$$

Donde:

A: Coeficiente que varía de 0.7 a 1.5 dependiendo del número de años del registro. Cuantos más años de registro haya, menor será su valor.

Si $N > 40$, se toma el valor de 0.7

Er: Coeficiente que depende de los valores de Cv, y de la probabilidad P.

4. Cálculo de la Precipitación de Diseño (Pd)

$$P_d = P_m \pm \Delta P$$

C) Método de NASH

Para calcular la Precipitación Máxima para un Periodo de Retorno usaremos:

$$P_m \pm \Delta P = P_m + \Delta P \cdot \log \log \left[\frac{T}{T-1} \right]$$

Donde:

P_{máx}: Precipitación Máxima para un Período de Retorno determinado (mm)

a,b: Constantes en función del registro de caudales máximos anuales.

T: Período de Retorno (años).

Los parámetros a y b se estiman utilizando el método de mínimos cuadrados, con la ecuación: $P = a + b X$, empleando las siguientes ecuaciones:

$$a = P_m - b X_{nl}$$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^N (P_i X_{nl}) - N (P_m)(X_{nl})}{\sum_{i=1}^N (X_{nl})^2 - N (X_{nl})^2}$$

$$X_{nl} = \log \log \left[\frac{T}{T-1} \right]$$

Donde:

N : Número de años de registro

P_i : Precipitación Máxima Anual registrado (mm)

P_m : Precipitación Media (mm)

$$K_i = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{P_j}{X_j}}{n}$$

K_i : Constante para cada precipitación P registrado, en función de su período de retorno correspondiente.

\bar{X} : Valor Medio de las X s

$$\bar{X} = \frac{\sum_{j=1}^n X_j}{n}$$

REPORTES DEL SENAMHI: LAMBAYEQUE

Estación : LAMBAYEQUE , Tipo Convencional - Meteorológica												
Departamento : LAMBAYEQUE			Provincia : LAMBAYEQUE			Distrito : LAMBAYEQUE			Ir : 2017-03 ▾			
Latitud : 6° 43' 53.5"			Longitud : 79° 54' 8.8"			Altitud : 38						
Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitacion (mm)		Direccion del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Mar-2017	32.7	24.5	25.7	32.1	27.6	24.1	24.7	24.6	0	0	SSW	4
02-Mar-2017	32.9	24.2	25.4	32.5	27.7	23.7	25.6	24.6	0	0	SSW	6
03-Mar-2017	33.2	24.4	24.7	32.7	28.1	23.5	25.9	24.6	0	0	SSW	4
04-Mar-2017	32.3	24	24.5	31	26.8	23.5	26.5	25.2	0	0	SW	2
05-Mar-2017	32.2	21.8	24.9	30.9	27.8	24.3	27	25.2	4.8	0	C	
06-Mar-2017	32.4	23.9	24.5	31.3	27.8	24	26.1	24.6	7	0	C	
07-Mar-2017	33.2	23.2	25.1	32.3	27.3	23.3	27.8	25	0	0	SW	2
08-Mar-2017	31.6	23.3	24.7	29.5	27.2	23.9	25.7	22.3	0	0	SW	2
09-Mar-2017	31	23.6	24.1	29.4	26.6	22.7	25.6	24.5	0	0	SW	4
10-Mar-2017	32.3	21.8	24.2	32.1	27.5	23.6	26.7	24.6	.5	0	SSW	4
11-Mar-2017	32.5	21	25	32.1	27.2	23.6	26.1	24.8	0	0	S	4
12-Mar-2017	32.9	23.8	25.8	32.7	27.5	23.1	26.6	24.4	0	0	SSW	4
13-Mar-2017	30.7	23	23.3	30.7	27	23.1	26.3	25.3	22.1	0	SSW	4
14-Mar-2017	29.6	23	24	29	24	23.5	25.6	23.4	12	2.6	SSW	4
15-Mar-2017	30	22.3	24.3	29.2	25.6	23.8	26.4	24.6	7	.7	SW	4
16-Mar-2017	32.6	23.9	24.7	30.1	28	23.2	26.6	25.8	.3	0	S	4
17-Mar-2017	32.6	23.2	25.2	31.6	28.1	24.6	27	26	0	0	S	4
18-Mar-2017	31.7	22.3	25.6	27.4	27	24.8	25.3	25.5	0	0	C	
19-Mar-2017	31.6	23.4	24.2	30.8	27.8	24	26.6	25	60.7	0	S	4
20-Mar-2017	30.4	24.1	25.2	29	26.7	24.1	26	24.5	0	0	S	4
21-Mar-2017	32.2	24.2	26.1	31.9	27.9	24.6	27.7	25.6	0	0	SSW	2
22-Mar-2017	29.7	24.3	25.7	25.2	26.4	24.9	24.8	25.1	0	6.1	W	8
23-Mar-2017	32.9	24.2	25	30.1	27.2	24.3	26.7	25.4	0	0	SW	2
24-Mar-2017	32.2	25	25.8	30.7	27	24	26.3	24.9	0	0	SSW	2
25-Mar-2017	30.6	24.3	24.8	30	26	24.2	25.6	24.2	0	0	S	4
26-Mar-2017	31.5	24.1	24.3	30.3	26.8	23.5	27.5	25	0	0	SW	4
27-Mar-2017	31.6	24.3	24.5	29.5	26.2	23.9	26	24.4	0	0	SW	4
28-Mar-2017	30.7	24.7	25.2	30.5	26	23.7	26.3	24.6	0	0	S	6
29-Mar-2017	29.4	23.1	24.8	28.7	25.6	23.1	25.3	23.4	0	0	S	6

Marzo - 2017

REPORTES DEL SENAMHI: LAMBAYEQUE

Enero – 2017

Estación : LAMBAYEQUE , Tipo Convencional - Meteorológica												
Departamento : LAMBAYEQUE				Provincia : LAMBAYEQUE				Distrito : LAMBAYEQUE			Ir: 2017-01 ▾	
Latitud : 6° 43' 53.5"				Longitud : 79° 54' 8.8"				Altitud : 38				
Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitacion (mm)		Direccion del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Ene-2017									0			

REPORTES DEL SENAMHI: LAMBAYEQUE - Febrero - 2017

Estación : LAMBAYEQUE , Tipo Convencional - Meteorológica

Departamento : LAMBAYEQUE

Provincia : LAMBAYEQUE

Distrito : LAMBAYEQUE

Ir : 2017-02 ▾

Latitud : 6° 43' 53.5"

Longitud : 79° 54' 8.8"

Altitud : 38

Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitación (mm)		Dirección del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Feb-2017	31.7	23.1	23.9	31.1	26.4	23	27	24.4		0	SW	2
02-Feb-2017	29.2	23	23.8	28.4	26	23.6	25.3	24.8	34.6	1.7	S	2
03-Feb-2017	30.6	22.7	23	29.5	26.6	22.6	26.5	25	29.4	0	C	
04-Feb-2017	30	21.6	24.3	29.3	25.8	23.6	26.1	24.9	1.8	.3	SW	4
05-Feb-2017	30.2	23.5	24.2	29.1	26.3	23.7	26.1	24.3	0	0	SW	4
06-Feb-2017	31	24.2	25	30.4	26.9	24.1	27	24.2	0	0	SSW	4
07-Feb-2017	30.6	24.3	24.9	29.6	26.2	23.7	25.6	24.2	0	0	SSE	4
08-Feb-2017	32.2	23.7	24.5	32.1	26	23.6	25.5	23.7	1.7	0	SW	4
09-Feb-2017	30.2	23.6	24.1	30.1	25.9	23.2	25.4	23.6	0	0	SSW	6
10-Feb-2017	30.1	20.4	23.9	29.7	26.6	22.9	25.9	23.8	0	0	SW	2
11-Feb-2017	31.3	21.7	24.2	30.7	26.2	22.9	25	24	0	0	SSE	4
12-Feb-2017	31	22.5	23.1	30.5	26	22.5	25.3	23.6	0	0	SSW	4
13-Feb-2017	31.7	21.7	22.5	31	26.6	22	25.1	24.1	0	0	SW	2
14-Feb-2017	32.5	19.8	23.6	32.1	27	23	26.4	24.5	0	0	S	6
15-Feb-2017	32.8	23.5	25.3	31.8	27.1	24.2	25.7	24.5	0	0	S	6
16-Feb-2017	31.7	23.5	23.8	31.6	26.7	22.7	26.4	24.4	0	0	SW	4
17-Feb-2017	32.3	23	23.9	31.3	27.3	23.3	26.7	24.5	0	0	SW	4
18-Feb-2017	31.2	23.4	24.7	30.7	27.2	23.5	26.4	24.2	0	0	S	6
19-Feb-2017	32.5	23.6	24.1	32.2	27.5	23.3	25.4	24.4	0	0	SW	4
20-Feb-2017	32.1	22.5	24.4	31.9	26.8	22.8	25.5	23.9	0	0	SW	6
21-Feb-2017	33.1	23.2	23.6	32.1	27	22.5	25.5	24.3	0	0	SW	6
22-Feb-2017	31.8	22.7	23.9	31.1	27.1	23.1	24.7	23.7	0	0	SSW	4
23-Feb-2017	32.1	22.8	24.1	31.3	26.8	22.7	24.9	24.2	0	0	SW	4
24-Feb-2017	32.2	23	24.4	31.3	27	23.1	25.6	24	0	0	SSW	4
25-Feb-2017	32.9	22.5	23.2	31.9	27.2	22.5	24.7	24.2	0	0	SW	6
26-Feb-2017	33.2	22.1	24.7	30.9	27.5	23.5	25.8	25.1	0	0	SSW	4
27-Feb-2017	33.4	23.5	24.9	32.7	27.8	23.1	26.2	24.4	0	0	SSW	6
28-Feb-2017	32.8	22.5	26.7	32.6	28	24.5	25.6	24.7	0	0	SSE	4

5. Tiempo o periodo de retorno

En la previsión de las lluvias o precipitaciones intensas, el periodo de retorno de frecuencias corresponde al número promedio de años en que una precipitación dada será igualada o excesiva y puede ser definida por la relación.

$$T = \frac{n}{m}$$

Donde:

T : Periodo de retorno o índice de frecuencia.

n : Número de años de observación.

m : Número de orden de las precipitaciones en serie dispuestas en orden decreciente.

La probabilidad P de una precipitación con índice de frecuencia T de ser igualada o excesiva en un número cualquiera “n” de años, es:

$$P = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n$$

La Norma S.110 Drenaje Pluvial Urbano, en su numeral 1.2.4, establece lo siguiente: El sistema deberá ser diseñado para un período de retorno entre 2 y 1° años; este se toma en función de la importancia económica de la ciudad, correspondiendo 2 años a Pueblos Pequeños.

III. Drenaje Pluvial

3.1. GENERALIDADES

El sistema de Drenaje puede ser clasificado de acuerdo a las siguientes categorías:

Sistema de Drenaje Urbano

Sistema de Drenaje en Carreteras

El drenaje urbano de una ciudad está conformado por los sistemas de alcantarillado, los cuales se clasifican según el tipo de agua residual que conduzcan; así tenemos:

- a) Sistema de Alcantarillado Sanitario
- b) Sistema de Alcantarillado Pluvial
- c) Sistema de Alcantarillado Combinado

Nuestro caso es el Diseño del Sistema de Drenaje Pluvial por lo que se tiene el objetivo del manejo racional del agua de lluvia en el Centro Poblado Cruz del Médano, evitando de esta manera el daño en las viviendas y la población; así como la acumulación del agua que puede constituir focos de contaminación y/o transmisión de enfermedades infectocontagiosas.

3.2. Uso de la Norma S.110 - Drenaje Pluvial Urbano

En toda elaboración de un proyecto, es importante seguir ciertos parámetros registrados en el R.N.C., en el presente estudio se tomara en cuenta ciertos criterios los cuales se encuentran enmarcados en la norma técnica S.110 o DRENAJE PLUVIAL URBANO.

Esta Norma Técnica S.110 Drenaje Pluvial Urbano, propuesta por el Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción, tiene como objetivo establecer criterios generales de diseño que permitan la elaboración de proyectos de drenaje pluvial urbano que comprenden la recolección, transporte y evacuación a un cuerpo receptor de las aguas pluviales que se precipitan sobre una Área urbana.

3.2.1. Información Básica

El presente proyecto cuenta con la información básica proporcionada por Instituciones Oficiales como el SENAMHI, INDECI.

3.2.2. Obligatoriedad Del Sistema De Alcantarillado Pluvial

Toda habilitación urbana ubicada en localidades en donde se produzcan precipitaciones frecuentes con lluvias Iguales o mayores a 10 mm en 24 horas, deberá contar en Forma obligatoria con un sistema de alcantarillado pluvial.

En este caso la propuesta expuesta en el presente proyecto es debido a tratar de contrarrestar las precipitaciones máximas, en épocas de verano ya que este últimamente se manifiesta de manera más continúa originando graves daños

3.2.2.1. Consideraciones del caudal de diseño

Los caudales para sistemas de drenaje urbano menor deberán ser calculados: Por el método racional si el área de la cuenca es igual o menor y En nuestro caso será usado el Método Racional por ser nuestra área de estudio de 10 Km²

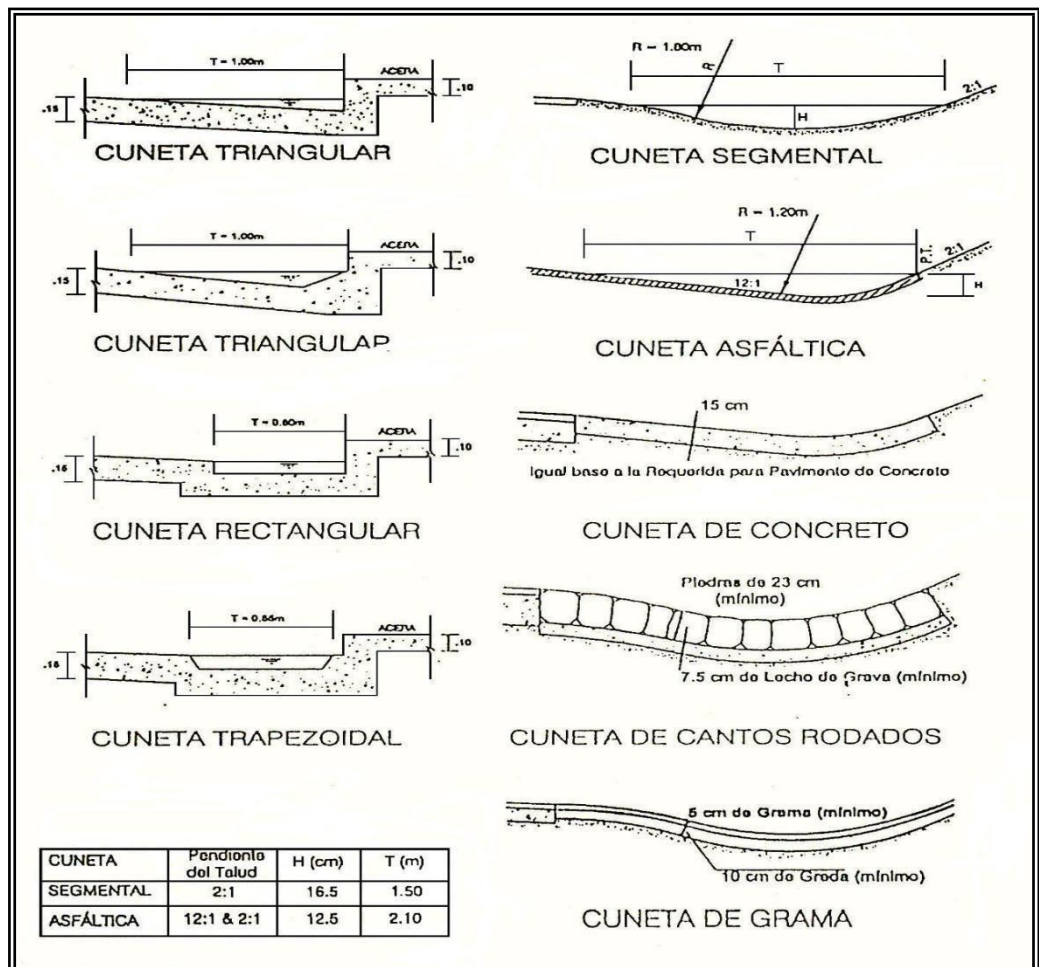


Figura N° 27: Secciones Transversales De Cunetas

Fuente: Libro AASTHO

ANEXO N° 07

ESTUDIO CBR

ESTUDIO DE CBR

I. Introducción

En los pavimentos que para bien de nuestra región norteña, el diseño y construcción de los pavimentos en su ámbito, es de amplio dominio de sus ingenieros y una inquietante área de conocimiento de sus estudiantes.

En este ensayo es muy importante que el suelo analizado este en estado natural y sus propiedades inalteradas, lo más importante es clasificar el tipo de suelo y conocer los controles apropiados a la hora de tener suelos de muy mala calidad.

Para la toma de las muestras se usara los mismos moldes empleados para CBR en laboratorio, armados en los extremos de su respectivo collarín; evaluando así la calidad relativa (características de resistencia y deformación) del suelo; este ensayo se realiza generalmente sobre suelos de subrasante para correlacionar la humedad en el terreno y la humedad optima de compactación, este laboratorio también nos ayuda para efectos de diseño cuando la compactación no es un factor que pueda controlarse.

II. Objetivos

- Evaluar la capacidad de soporte de los suelos de subrasante y de las capas de sub base y de afirmado.
- Evaluar la resistencia del material utilizado
- Hacer el ensayo mediante la comparación entre la carga de penetración en el suelo y aquella de un material natural.
- Determinar un índice CBR, que nos permita expresar las características de Resistencia y deformación del suelo extraído.
- Determinar el porcentaje de humedad en el horno.
- Correlacionar la humedad en el terreno con la usada en el diseño

ENSAYO C.B.R

(California Bearing Ratio)

A. Fundamento Teórico

A) Generalidades

Uno de los ensayos más utilizados para determinar el valor de la resistencia al esfuerzo normal de un suelo es el método CBR o Índice de California, según Norma AASHTO T 193-3 y ASTM D 1883-73.

B) Definición de CBR

El CBR de un suelo es la carga unitaria correspondiente a 0.1" ó 0.2" de penetración, expresada en por ciento en su respectivo valor estándar.

También se dice que mide la resistencia al corte de un suelo bajo condiciones de humedad y densidad controlada. El ensayo permite obtener un número de la relación de soporte, que no es constante para un suelo dado sino que se aplica solo al estado en el cual se encontraba el suelo durante el ensayo.

C) Definición de número CBR

El número CBR (o simplemente CBR), se obtiene de la relación de la carga unitaria (lbs/pulg².) necesaria para lograr una cierta profundidad de penetración del pistón de penetración (19.4 cm²) dentro de la muestra compactada de suelo a un contenido de humedad y densidad dadas con respecto a la carga unitaria patrón (lbs/pulg².) requerida para obtener la misma profundidad de penetración en una muestra estándar de material triturado.

Los ensayos de CBR se hacen usualmente sobre muestras compactadas al contenido de humedad óptimo para un suelo específico, determinado utilizando el ensayo de compactación estándar o modificada del experimento.

El CBR es el valor de la resistencia al esfuerzo normal de un suelo ya sea como elemento Estructural de base, sub base y sub rasante bajo condiciones desfavorables de compactación y de humedad. Los suelos granulares no plásticos y granulométricamente bien graduados, Serán aquellos que alcancen mejor resultado de valores soportantes o CBR.

Carpeta, superficie de rodamiento o rodadura: parte superior de un pavimento, por lo General de un pavimento bituminoso o rígido, que sostiene directamente la circulación Vehicular.

Base: Es la capa de espesor diseñado, constituyente de la estructura del pavimento, destinada fundamentalmente a distribuir y transmitir las cargas originadas por el tránsito, a las capas subyacentes y sobre la cual se coloca la carpeta de rodadura.

Subbase: Estructura fundamental, que neutraliza los efectos destructivos de las cargas transmitidas desde las superficie de aplicación.

La capa de base y de subbase: las diferencias entre ambas está a veces en las diferencias de los materiales utilizados o en su granulometría.

Sub rasante: Capa de terreno de una carretera que soporta la estructura de un pavimento y que se extiende hasta una profundidad en que no le afecte la carga de diseño que corresponde al tránsito previsto.

El CBR de un suelo puede ser usado como un parámetro indicador de la calidad del mismo para pavimentos. Así según su valor de CBR podrá ser utilizado en las distintas capas que conforman a los mismos.

Existen valores límites de CBR que un material debe reflejar para poder ser utilizado como parte de un pavimento. En la siguiente tabla se muestran estos valores, calificando los suelos

Según el uso que pueda tener, dependiendo de su valor CBR.

El número CBR usualmente se basa en la relación de carga para una penetración de 2.54 mm (0,1”), sin embargo, si el valor del CBR para una penetración de 5.08 mm (0,2”) es mayor, dicho valor debe aceptarse como valor final de CBR.

Los ensayos de CBR se hacen usualmente sobre muestras compactadas al contenido de Humedad óptimo para el suelo específico utilizando el ensayo de compactación estándar. A continuación, utilizando los métodos 2 ó 4 de las normas ASTM D698-70 ó D1557-70 (para el molde de 15.5 cm de diámetro).

Tabla N° 16: *Energías de Compactación*

Método		Golpes	Capas	Peso del Martidillo N
D698	2 (suelo de grano fino)	56	3	24.5
	4 (suelos gruesos)	56	3	24.5
D1557				
Método		Golpes	Capas	Peso del Martidillo N
	2 (suelo de grano fino)	56	5	44.5
	4 (suelos gruesos)	56	5	44.5

Fuente: *Libro de Compactación de suelo*

El ensayo de CBR se utiliza para establecer una relación entre el comportamiento de los Suelos principalmente utilizados como bases y subrasantes bajo el pavimento de carreteras y aeropistas, la siguiente tabla da una clasificación típica:

Tabla N° 17: *Clasificación de suelos para Infraestructura de Pavimentos*

SISTEMA DE CLASIFICACION				
CBR	Clasificación Gral.	Usos	Unificado	AASHTO
0-3	Muy pobre	Sub rasante	OH,CH,MH,OL	A5,A6,A7
3-7	Pobre a regular	Sub rasante	OH,CH,MH,OL	A4,A5,A6,A7
3-11	Regular	Sub rasante	OL,CL,ML,SC,SM,SP	A2,A4,A6,A7
3-15	Bueno	Base, Sub base	GM,GC,W,SM,SP,GP	A1b,A2-5,A3,A2-6
3-19	Excelente	Base	GW,GM	A1-a,A2-4,A3

Fuente: *Pavimento AASTHO - 1998*

Tabla N° 18: *Calidad de los suelos para estructura de pavimentos en función de su valor CBR.*

CAPA	CALIFICACION				
	MB	B	R	M	NM
SUBCORONA	CBR \Rightarrow 20%	10% < CBR \leq 10%	5% < CBR \leq 10%	CBR < 10%	CBR < 5%
SUBBASE	CBR \Rightarrow 50%	20% < CBR \leq 30%	20% < CBR \leq 30%	CBR < =30%	CBR < =20%
BASE	CBR \Rightarrow 80%	50% < CBR \leq 80%	40% < CBR \leq 50%	CBR \leq 40%	CBR \leq 30%

Fuente : *Pavimento AASTHO - 1998*

La importancia del CBR se fundamenta en las siguientes razones:

1. Es un indicativo de la calidad del suelo.
2. Existe un método aproximado para el diseño de espesores de pavimentos utilizando este valor.
3. Este valor es considerado como parámetro de cálculo en otros métodos de diseño de espesores de pavimentos.

Resumen del método

Tres especímenes de suelo son compactados con su humedad óptima con diferentes energías (56, 25 y 12 golpes por capa, en cinco capas), luego se someten a saturación durante 96 horas, con el propósito de proveerles condiciones desfavorables, bajo las cuales serán sometidas a la penetración al terminar este periodo de saturación.

La velocidad de penetración del pistón es de 0.05 pul. /minuto (1.27 mm/minuto). Durante esta penetración se toman lecturas de carga, las cuales son transformadas a valores de esfuerzo normal. Estos son comparados con un esfuerzo patrón para 0.1 pulgadas de penetración (1000 PSI) con el objeto de obtener el CBR de cada uno de los moldes penetrados.

Carga patrón

Consiste en penetrar una muestra de piedra partida con características especiales de forma, tamaño y dureza de las partículas constituyentes.

Los valores del esfuerzo en la muestra patrón para diferentes profundidades ya están calculadas, y son las que se muestran a continuación:

Tabla N° 19: *Esfuerzos determinados para la carga patrón*

Penetración (en pulgadas)	Esfuerzo (Libras/pulgadas)
0.1	1000
0.2	1500
0.3	1900
0.4	2300
0.5	2600

Fuente: Pavimento AASTHO - 1998

Entonces el CBR es la relación entre el esfuerzo requerido para penetrar 0.1 pulgadas en el suelo y el esfuerzo requerido para lograr esa misma penetración en una muestra de piedra partida

$$\text{CBR} = (\text{Esfuerzo en el suelo ensayado}) / (\text{Esfuerzo en la muestra patrón}) \times 100$$

El CBR de una muestra de suelo se determina generalmente para penetraciones del pistón de 0.1 y de 0.2 pulgadas, eligiendo el mayor de los dos como el valor representativo de la muestra. Para la mayoría de los suelos, el valor para la penetración de 0.1 pulgadas da un mayor CBR.

Existen algunos métodos de diseño de pavimentos en los cuales se leen tablas utilizando directamente el número CBR y se lee el espesor de la subrasante (por ejemplo “Principios de diseño de pavimentos”, Jhon Wiley & Sons, 1959, Capítulo 14 y 15).

Ensayo de CBR ASTM D1883-87

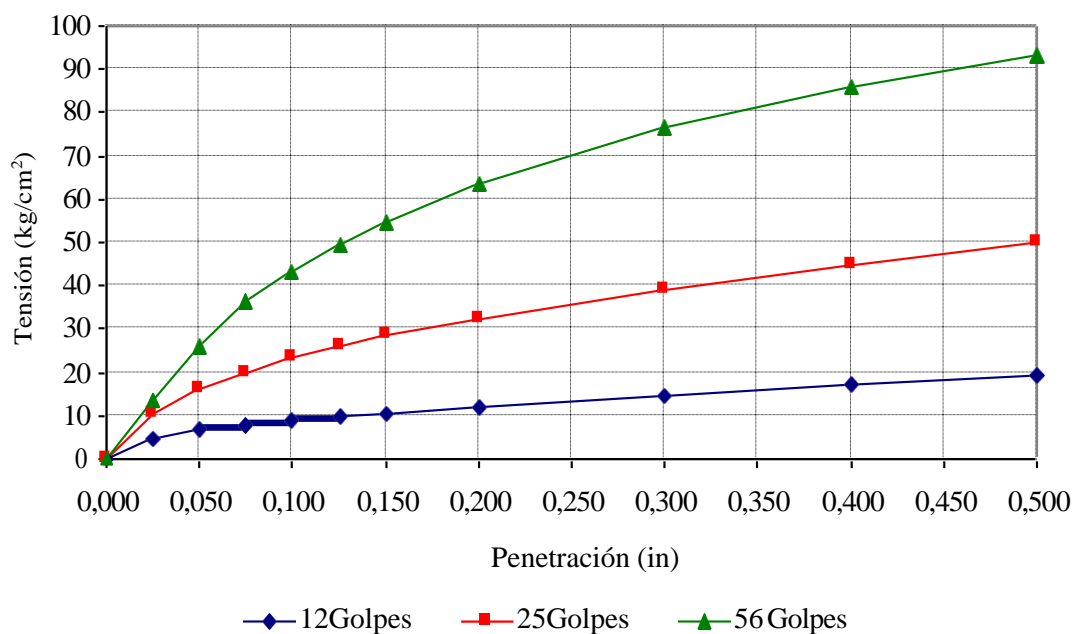


Tabla N° 20: *Proctor Estándar ASTM D 698*

	A	B	C
Diám. molde (pulg)	4	4	6
Peso martillo (lb)	5.5	5.5	5.5
No. de capas	3	3	3
No. golpes/capa	25	25	56

Fuente: Pavimento AASTHO - 1998

Tabla N° 21: *Proctor Modificado ASTM D 1557*

	A	B	C
Diám. Molde (pulg)	4	4	6
Peso martillo (lb)	10	10	10
No. De capas	3	3	3
No. Golpes/capa	25	25	56

Fuente: Pavimento AASTHO - 1998

Tabla N° 22: *CBR - ASTM D 4429- 93*

	A	B	C
Diám. molde (pulg)	6	6	6
Peso martillo (lb)	10	10	10
No. de capas	5	3	3
No. golpes/capa	10	25	56

Fuente: Pavimento AASTHO – 1998 - CBR

En la construcción de un pavimento flexible, se recomienda que:

- ✓ El material para sub-base tenga un CBR mayor que 15%
- ✓ El material para base deba tener un CBR mayor de 40%, cuando las cargas por rueda son menores de 10 000 libras (4 540Kg., como es el caso de carreteras en general) y un CBR no menor del 80%, cuando las cargas por rueda son mayores de 10 000 libras (como sucede en la mayoría de las pistas de aterrizaje).

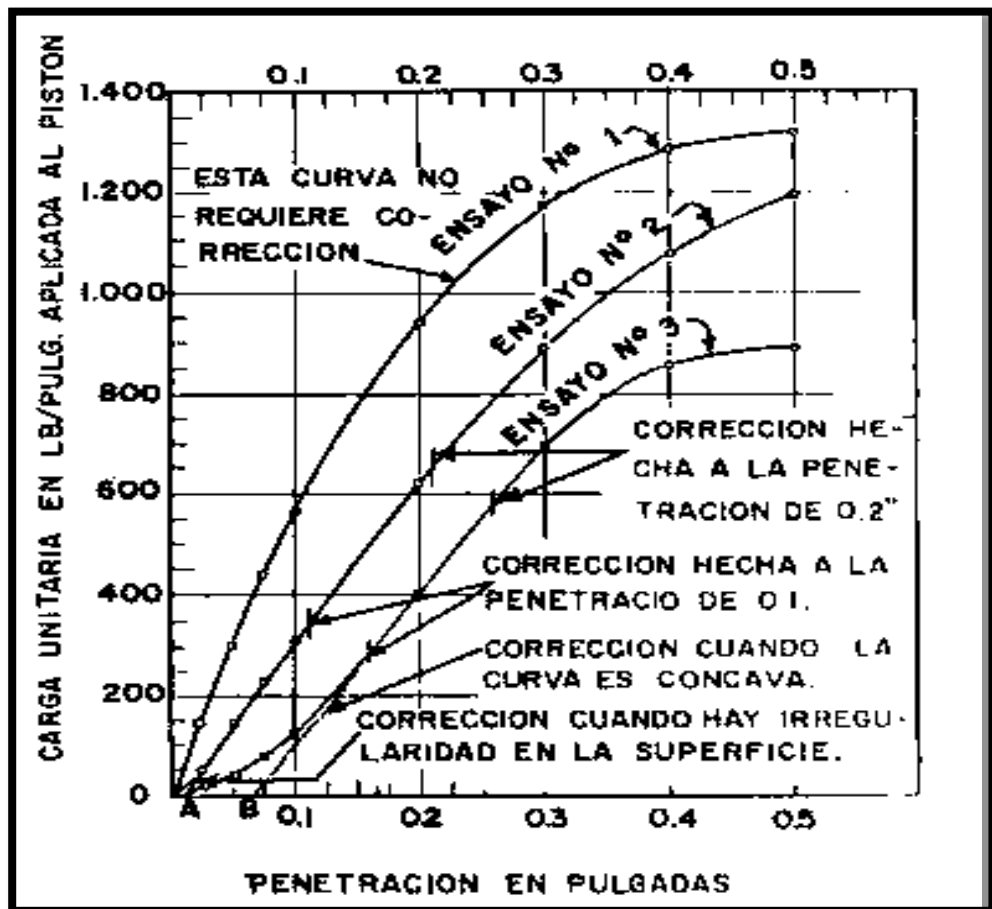


Figura N° 28: Carga Unitaria – CBR

Fuente: AASTHO

ANEXO N° 08

DISEÑO DE LOS

PAVIMENTOS

PAVIMENTO RIGIDO

UNIVERSIDAD: CESAR

ESCUELA: INGENIERIA CIVIL

TESIS: PROPUESTA TECNICA-ECONOMICA DE PAVIMENTACION
URBANA EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DEL CRUZ DEL
MÉDANO – MÓRROPE PARA MEJORAR LA
TRANSITABILIDAD

LOCALIDAD: C.P. CRUZ DEL MEDANO - MORROPE - LAMBAYEQUE

ALUMNAS: ERIKA TUNOQUE SANTISTEBAN
JESSICA MORALES PEZO

Aprobado
por: ING JULIO BENITES



IR A DISEÑO

Config. Vehicular	Gráfico	PESO POR EJES (Tn)		PESO EJE (KIPS)	% Te	TPDA	X 365	F.S.	F.Cr	F.CA	Re
AP (AUTOS)		Eje Delantero	1	2.200	2%	22.00	16060	0.5	1	33.07	265552
AC (CAMIONETA)		Eje Delantero	1.6	3.500	1%	31.00	11315	0.5	1	33.07	187094
		2°	3.3	7.300	1%		11315	0.5	1	33.07	187094
C2		Eje Delantero	7	15.400	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	11	24.300	1%		0	0.5	1	33.07	0
C3		Eje Delantero	7	15.400	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	18	39.700	1%		0	0.5	1	33.07	0
C4		Eje Delantero	7	15.400	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	23	50.700	1%		0	0.5	1	33.07	0
C4		Eje Delantero	7	15.400	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	23	50.700	1%		0	0.5	1	33.07	0
8x4		Eje Delantero	14	30.900	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	18	39.700	1%		0	0.5	1	33.07	0
T2S1		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	11	24.3	2%			0.5	1	33.07	0
T2S2		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	11	24.3	1%		0	0.5	1	33.07	0
		3°	18	39.7	1%		0	0.5	1	33.07	0
T2Se2		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	11	24.3	3%		0	0.5	1	33.07	0
T2S3		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	11	24.3	1%		0	0.5	1	33.07	0
		3°	25	55.1	1%		0	0.5	1	33.07	0
T2Se3		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	11	24.3	2%		0	0.5	1	33.07	0
		4°	18	39.7	1%		0	0.5	1	33.07	0
T3S1		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	18	39.7	1%		0	0.5	1	33.07	0
		3°	11	24.3	1%		0	0.5	1	33.07	0
T3S2		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	18	39.7	2%		0	0.5	1	33.07	0
T3Se2		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	18	39.7	1%		0	0.5	1	33.07	0
		3°	11	24.3	2%		0	0.5	1	33.07	0
T3S3		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	18	39.7	1%		0	0.5	1	33.07	0
		3°	25	55.1	1%		0	0.5	1	33.07	0
T3Se3		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	18	39.7	2%		0	0.5	1	33.07	0
		3°	11	24.3	1%		0	0.5	1	33.07	0
C2R2		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	11	24.3	3%		0	0.5	1	33.07	0
C2R3		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	11	24.3	2%		0	0.5	1	33.07	0
		4°	18	39.7	1%		0	0.5	1	33.07	0

Config. Vehicular	Gráfico	PESO POR EJES (Tn)		PESO EJE (KIPS)	% Te	TPDA	X 365	F.S.	F.Cr	F.CA	Re
C3R2		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	18	39.7	1%		0	0.5	1	33.07	0
		3°	11	24.3	2%		0	0.5	1	33.07	0
C3R3		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	18	39.7	2%		0	0.5	1	33.07	0
		3°	11	24.3	1%		0	0.5	1	33.07	0
C3R4		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	18	39.7	3%		0	0.5	1	33.07	0
C4R2		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	23	50.7	1%		0	0.5	1	33.07	0
		3°	11	24.3	2%		0	0.5	1	33.07	0
C4R3		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	23	50.7	1%		0	0.5	1	33.07	0
		3°	11	24.3	1%		0	0.5	1	33.07	0
		4°	18	39.7	1%		0	0.5	1	33.07	0
8x4R2		Eje Delantero	14	30.9	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	18	39.7	1%		0	0.5	1	33.07	0
		3°	11	24.3	2%		0	0.5	1	33.07	0
8x4R3		Eje Delantero	14	30.9	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	18	39.7	2%		0	0.5	1	33.07	0
		3°	11	24.3	1%		0	0.5	1	33.07	0
8x4R4		Eje Delantero	14	30.9	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	18	39.7	3%		0	0.5	1	33.07	0
C2RB1		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	11	24.3	2%		0	0.5	1	33.07	0
C2RB2		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	11	24.3	1%		0	0.5	1	33.07	0
		3°	18	39.7	1%		0	0.5	1	33.07	0
C3RB1		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	18	39.7	1%		0	0.5	1	33.07	0
		3°	11	24.3	1%		0	0.5	1	33.07	0
C3RB2		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	18	39.7	2%		0	0.5	1	33.07	0
C4RB1		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	23	50.7	1%		0	0.5	1	33.07	0
		3°	11	24.3	1%		0	0.5	1	33.07	0
C4RB2		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	23	50.7	1%		0	0.5	1	33.07	0
		3°	18	39.7	1%		0	0.5	1	33.07	0
8x4 RB1		Eje Delantero	14	30.9	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	18	39.7	1%		0	0.5	1	33.07	0
		3°	11	24.3	1%		0	0.5	1	33.07	0
8x4 RB2		Eje Delantero	14	30.9	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	18	39.7	2%		0	0.5	1	33.07	0
T3S2 S2		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	18	39.7	3%		0	0.5	1	33.07	0
T3Se2 Se2		Eje Delantero	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	18	39.7	1%		0	0.5	1	33.07	0
		3°	11	24.3	4%		0	0.5	1	33.07	0

Config. Vehicular	Gráfico	PESO POR EJES (Tn)		PESO EJE (KIPS)	% Te	TPDA	X 365	F.S.	F.Cr	F.CA	Re
T3S2 S1S2		Eje	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	18	39.7	3%		0	0.5	1	33.07	0
		4°	11	24.3	1%		0	0.5	1	33.07	0
T3Se2 S1Se2		Eje	7	15.4	1%	0.00	0	0.5	1	33.07	0
		2°	18	39.7	1%		0	0.5	1	33.07	0
		3°	11	24.3	5%		0	0.5	1	33.07	0
B2		Eje Delantero	7	15.4	1%		0	0.5	1	33.07	0
		2°	11	24.3	1%		0	0.5	1	33.07	0
B3		Eje Delantero	7	15.4	1%	0	0	0.5	1	33.07	0
		2°	18	39.7	1%		0	0.5	1	33.07	0
B3-1		Eje Delantero	7	15.4	1%	0	0	0.5	1	33.07	0
		2°	16	35.3	1%		0	0.5	1	33.07	0
B4-1		Eje Delantero	14	30.9	1%	0	0	0.5	1	33.07	0
		2°	16	35.3	1%		0	0.5	1	33.07	0
BA-1		Eje	7	15.4	2%	0	0	0.5	1	33.07	0
		2°	11	24.3	1%		0	0.5	1	33.07	0

TOTAL	53
--------------	-----------

CONSOLIDADO DE REPECIONES ESPERADAS SEGÚN TIPO DE EJE Y CARGA		
EJES SIMPLES	Σ NUMERO DE EJES SIMPLES DE 2.2 KIPS	265,552
	Σ NUMERO DE EJES SIMPLES DE 3.5 KIPS	187,094
	Σ NUMERO DE EJES SIMPLES DE 7.3 KIPS	187,094
	Σ NUMERO DE EJES SIMPLES DE 15.4 KIPS	0
	Σ NUMERO DE EJES SIMPLES DE 24.3 KIPS	0
EJES TANDEM	Σ NUMERO DE EJES TANDEM DE 30.9 KIPS	0
	Σ NUMERO DE EJES TANDEM DE 39.7 KIPS	0
	Σ NUMERO DE EJES TANDEM DE 35.3 KIPS	0
	Σ NUMERO DE EJES TRIDEM DE 50.7 KIPS	0
	Σ NUMERO DE EJES TRIDEM DE 55.1 KIPS	0

DATOS A INGRESAR

Espesor inicial de losa de concreto	6.5	pulg
Módulo de reacción K _r de la sub-rasa	290.11	psi
Factor sentido (F.s)	0.5	
Factor carril (F. Cr)	2	carriles
Factor de seguridad de carga(FSC)	1	

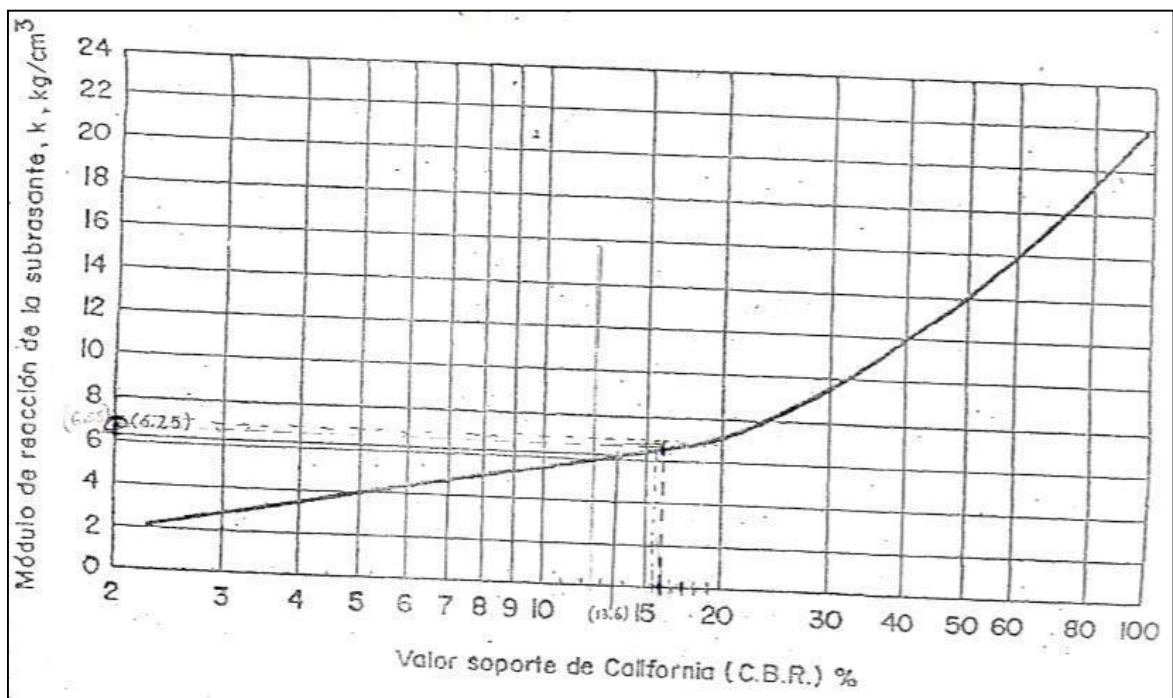
Sub-Base granular (en pulgadas)	6	pulg
Módulo de ruptura	597	psi
Pasajuntas	si	
Apoyo lateral	si	
Periodo de diseño	20	años
Tasa de crecimiento Promedio anual	5%	

CARGA DE EJE (KIPS)	MULTIPLICADO POR EL FSC	REPETICIONES ESPERADAS	ANÁLISIS DE FATIGA		ANÁLISIS DE EROSIÓN	
			REPETICIONES PERMISIBLES	% DE FATIGA	REPETICIONES PERMISIBLES	% DE DAÑO
EJES SENCILLOS						
Esfuerzo Equivalente:			245		Factor de Erosión:	
Factor de relación de esfuerzos:			0.41		2.58	
2.2	2.20	265,552	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%
3.5	3.50	187,094	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%
7.3	7.30	187,094	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%
15.4	15.40	0	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%
24.3	24.30	0	120000.00	0.0%	28000000.00	0.00%
EJES TANDEM						
Esfuerzo Equivalente:			204		Factor de Erosión:	
Factor de relación de esfuerzos:			0.342		2.58	
30.9	30.9	0	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%
39.7	39.7	0	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%
35.3	35.3	0	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%
EJES TRIDEM						
Esfuerzo Equivalente:			167		Factor de Erosión:	
Factor de relación de esfuerzos:			0.279		2.60	
50.7	50.7	0	ilimitado	0%	ilimitado	0.0%
16.9	16.9	0	ilimitado	0%	ilimitado	0.0%
55.1	55.1	0	ilimitado	0%	ilimitado	0.0%
18.4	18.37	0	ilimitado	0%	6000000.00	0.00%
TOTAL				0.0%	0.0%	
El % de fatiga y de erosión no deben sobrepasar el 100%						

■ **CBR representativo del suelo de Fundacion**

CBR al 95% # de Valores Mayores ó igual		% de valores Mayores ó iguales
18	1	25
15	2	50
17	3	75
12	4	100

CBR= 16



K= 7.2 kg/cm³
K= 260.11 psi

Incremento en valor del K del suelo, según el espesor de una base granular

k del suelo	K, del suelo Sub-Base (psi)			
	espesores de la Sub-Base (pulg)			
	4	6	9	12
50	65	75	85	110
100	130	140	160	190
200	220	230	270	320
300	320	330	370	430

Espesor de Sub-Base (criterio)
6

Interpolar

K	200	260.11	300
6	230	290.1144	330
6	230	290.1144	330
9	270	330.1144	370

K= 290.1144

Módulo de ruptura (Mr)

El diseñador no aplica directamente estos efectos, sino que simplemente ingresa el valor de la resistencia promedio a los 28 días, que en nuestro país se recomienda como **mínimo 41 kg/cm² (583 psi)** y como **máximo 50 kg/cm² (711 psi)**

Valores de módulo de ruptura recomendado

Tipo de pavimento	Mr recomendado	
	kg/cm ²	psi
Autopistas	48	682.7
Carreteras	48	682.7
Zonas industriales	45	640.1
Urbanas principales	45	640.1
Urbanas secundarias	42	597.4

	kg/cm ²	psi
Mr=	42	597



Factor sentido

El factor de sentido se emplea para diferenciar las vialidades de **un sentido** de las de **doble sentido**, de manera que para vialidades en **doble sentido** se utiliza un factor de **0.5** y para vialidades en **un solo sentido** un factor de **1.0**

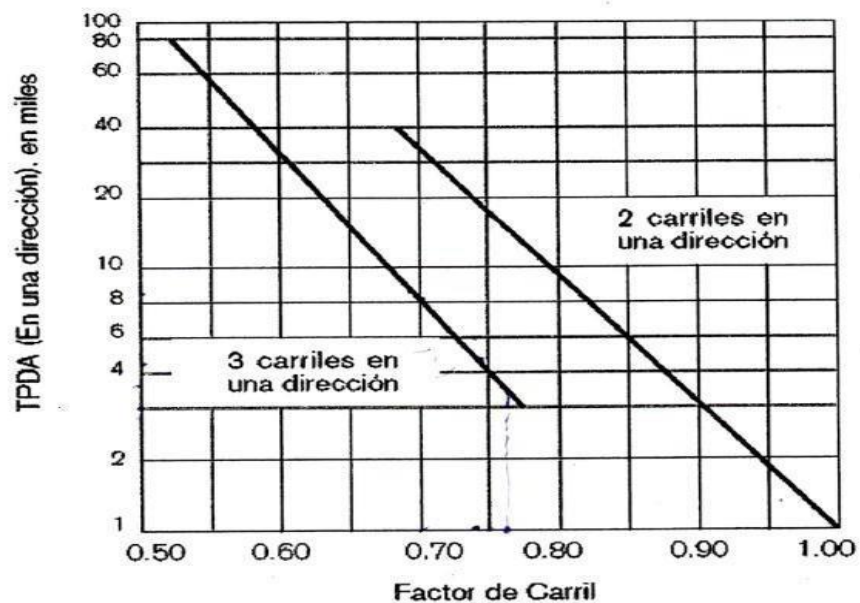
F.S=	0.5
------	-----

FACTOR CARRIL

Después de ser afectado el tráfico por el factor de sentido, también debemos de analizar el número de carriles por sentido mediante el **FACTOR DE CARRIL**. Este factor da el porcentaje de vehículos que circulan por el carril de la derecha, que es el de más tráfico. Para esto, **la PCA recomienda emplear la figura 2.5.4**, en donde este factor depende del número de carriles por sentido o dirección del tráfico y del tránsito promedio diario anual **en un solo sentido**.

$$\text{Factor carril} = \frac{53}{2} = 0.0265 \text{ en miles}$$

Nos Ubicamos en la Figura 2.5.4 - Proporción de Vehículos circulando por el carril de baja velocidad en una vialidad de 2 ó 3 carriles:



Factor Carril (FCr) =	1
-----------------------	---

Factor de crecimiento anual (F. CA)

Para conocer el factor de crecimiento anual se requiere únicamente el periodo de diseño, en años, y la tasa de crecimiento anual; con estos datos podemos calcularlo de manera rápida, con la ayuda de la tabla 2.5-3 que presenta relaciones entre tasas de crecimiento anual y factores de crecimiento para periodos de diseño de 20 y 40 años

2.5-3 Factores de Crecimiento

TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL DE TRÁFICO Y SUS CORRESPONDIENTES FACTORES DE CRECIMIENTO		
TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DEL TRÁFICO %	FACTOR DE CRECIMIENTO ANUAL PARA 20 AÑOS	FACTOR DE CRECIMIENTO ANUAL PARA 40 AÑOS
1.0	1.1	1.3
1.5	1.2	1.3
2.0	1.2	1.5
2.5	1.3	1.6
3.0	1.3	1.8
3.5	1.4	2.0
4.0	1.5	2.2
4.5	1.6	2.4
5.0	1.6	2.7
5.5	1.7	2.9
6.0	1.8	3.2

mitad	78	2	39	50	
mitad de 2	89	2	44.5	40	
...1/3	0.33	84.5	28.17	90	0.20
					29.54
					5.91
...1/4	0.25	118.17	29.54		0.17
					5.91
					0.98
					...1/6

Si se desea obtener el factor de crecimiento anual del tráfico (FCA) de manera más exacta, se puede obtener a partir de la siguiente formula

Cálculo del Fc	$Fc = \frac{(1+g)^n - 1}{(g)(n)}$	=	33.07
----------------	-----------------------------------	---	-------

Los factores de seguridad de carga recomendados son:

- 1.3 Casos especiales con muy altos volúmenes de tráfico pesado y cero mantenimiento.
- 1.2 Para autopistas ó vialidades de varios carriles en donde se presentará un flujo interrumpido de tráfico y altos volúmenes de tráfico pesado
- 1.1 Autopistas y vialidades urbanas con volúmenes moderados de tráfico pesado.
- 1.0 Caminos y calles secundarias con muy poco tráfico pesado.

Esfuerzo equivalente para pavimentos sin apoyo lateral

Espesor de Losa, (pulgadas)	k de la subrasante.pci																				
	50			100			150			200			300			500			700		
	Sen	Tan	Tri	Sen	Tán	Tri	Sen	Tán	Tri	Sen	Tan	Tri	Sen	Tán	Tri	Sen	Tán	Tri	Sen	Tan	Tri
4.00	625	679	510	726	585	456	671	542	437	634	516	428	584	486	419	523	457	414	484	443	412
4.50	699	586	439	616	500	380	571	460	359	540	435	349	498	406	339	448	378	331	417	383	328
5.00	602	516	387	531	436	328	493	399	305	487	376	293	432	349	282	390	321	272	383	307	269
5.50	526	461	347	464	387	290	431	353	266	409	331	253	379	305	240	343	278	230	320	264	228
6.00	465	418	315	411	348	261	382	316	237	382	296	223	338	271	209	304	246	198	285	232	193
6.50	417	380	289	367	317	238	341	286	214	324	287	201	300	244	188	273	220	173	256	207	168
7.00	375	349	267	331	290	219	307	262	196	292	244	183	272	222	167	246	199	154	231	188	148
7.50	340	323	247	300	288	203	279	241	181	265	224	188	248	203	153	224	181	139	210	169	132
8.00	311	300	230	274	249	189	255	223	168	242	208	156	225	188	141	205	167	126	192	155	120
8.50	285	281	215	252	232	117	234	208	158	222	193	145	206	174	131	188	154	118	177	143	109
9.00	264	264	200	232	218	166	218	195	148	205	181	136	190	163	122	174	144	108	163	133	101
9.50	245	248	187	215	205	157	200	183	140	190	170	129	176	153	115	161	134	101	151	124	93
10.00	228	235	174	200	193	148	186	173	132	177	160	122	164	144	108	150	128	95	141	117	87
10.50	213	222	183	187	183	140	174	164	125	165	151	115	153	138	103	140	119	89	132	110	82
11.00	200	211	153	175	174	132	183	155	119	154	143	110	144	129	98	131	113	85	123	104	78
11.50	168	201	142	165	165	125	153	148	113	145	136	104	135	122	93	123	107	80	116	98	74
12.00	177	192	133	155	158	119	144	141	108	137	130	100	127	116	89	116	102	77	109	93	70
12.50	188	183	123	147	151	113	138	135	103	129	124	95	120	111	85	109	97	73	103	89	67
13.00	159	176	114	139	144	107	129	129	98	122	119	91	113	106	81	103	93	70	97	85	84
13.50	152	168	105	132	138	101	122	123	93	116	114	87	107	102	78	98	89	67	92	81	61
14.00	144	162	97	125	133	96	116	118	89	110	109	83	102	98	75	93	85	85	88	78	59

Esfuerzo equivalente para pavimentos con apoyo lateral

Espesor de Losa (pulgadas)	k de la subrasante. pci																				
	50			100			150			200			300			500			700		
	Sen	Tán	Tri	Sen	Tan	Tri	Sen	Tán	Tri	Sen	Tan	Tri	Sen	Tan	Tri	Sen	Tan	Tri	Sen	Tan	Tri
4.00	640	534	431	559	468	392	517	439	377	489	422	369	452	403	362	409	388	360	383	384	359
4.50	547	461	365	479	400	328	444	372	313	421	356	305	390	338	297	355	322	292	333	316	291
5.00	475	404	317	417	349	281	387	323	266	387	308	258	341	290	250	311	274	244	294	267	242
5.50	418	360	279	368	309	246	342	285	231	324	271	223	302	254	214	278	238	208	261	231	206
6.00	372	325	249	327	277	218	304	255	204	289	241	96	270	225	187	247	210	180	234	203	178
6.50	334	295	225	294	251	196	274	230	183	260	218	175	243	203	166	223	188	159	212	180	156
7.00	302	270	204	266	230	178	248	210	165	236	198	158	220	184	149	203	170	142	192	182	138
7.50	275	250	187	243	211	162	226	193	151	215	182	143	201	168	135	185	155	127	176	148	124
8.00	252	232	172	222	196	149	207	179	138	197	168	131	185	155	123	170	142	118	162	135	112
8.50	232	218	159	205	182	138	191	166	128	182	158	121	170	144	113	157	131	106	150	125	102
9.00	215	202	147	190	171	128	177	155	119	169	148	112	158	134	105	146	122	98	139	116	94
9.50	200	190	137	176	160	120	164	146	111	157	137	105	147	126	98	136	114	91	129	108	87
10.00	186	179	127	164	151	112	153	137	104	146	129	98	137	118	91	127	107	84	121	101	81
10.50	174	170	119	154	143	105	144	130	97	137	121	92	128	111	86	119	101	79	113	95	76
11.00	164	161	111	144	135	99	135	123	92	129	115	87	120	105	81	112	95	74	108	90	71
11.50	154	153	104	136	128	93	127	117	88	121	109	82	113	100	76	105	90	70	100	85	67
12.00	145	146	97	128	122	88	120	111	82	114	104	78	107	95	72	99	86	68	95	81	63
12.50	137	139	91	121	117	83	113	106	78	108	99	74	101	91	68	94	82	63	90	77	60
13.00	130	133	85	115	112	79	107	101	74	102	95	70	96	86	65	89	78	60	85	73	57
13.50	124	124	80	109	107	75	102	97	70	97	91	67	91	83	62	85	74	57	81	70	54
14.00	118	122	75	104	103	71	97	93	67	93	87	63	87	79	59	81	71	54	77	67	51

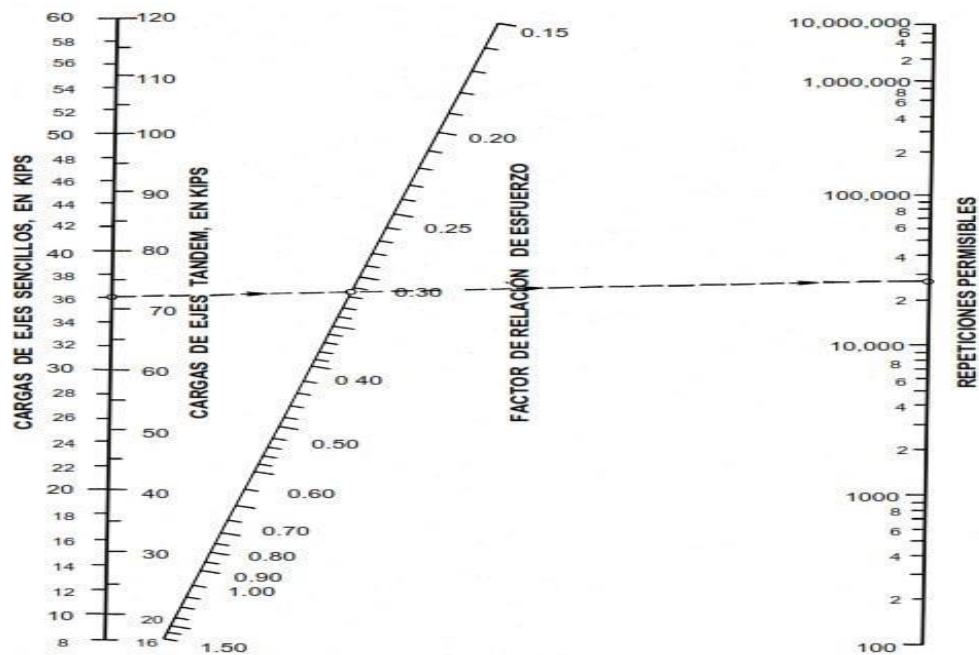
Factores de erosion- con pasajuntas-sin apoyo lateral

Espesor de Losa (pulgadas)	k de la su brante. pci																	
	50			100			200			300			500			700		
	Sen	Tan	Tri	Sen	Tan	Tri	Sen	Tan	Tri	Sen	Tan	Tri	Sen	Tan	Tri	Sen	Tan	Tri
4.00	3.74.	3.83.	3.89.	3.73.	3.79.	3.82.	3.72.	3.75.	3.75.	3.71.	3.73.	3.70.	3.70.	3.70.	3.61.	3.68.	3.67.	3.53.
4.50	3.59.	3.70.	3.78.	3.57.	3.65.	3.69.	3.56.	3.61.	3.62.	3.55.	3.58.	3.57.	3.54.	3.55.	3.50.	3.52.	3.53.	3.44.
5.00	3.45.	3.58.	3.68.	3.43.	3.52.	3.58.	3.42.	3.48.	3.50.	3.41.	3.45.	3.46.	3.40.	3.42.	3.40.	3.38.	3.40.	3.34.
5.50	3.33.	3.47.	3.59.	3.31.	3.41.	3.49.	3.29.	3.36.	3.40.	3.28.	3.33.	3.36.	3.27.	3.30.	3.30.	3.26.	3.28.	3.25.
6.00	3.22.	3.38.	3.51.	3.19.	3.31.	3.40.	3.18.	3.26.	3.31.	3.17.	3.23.	3.26.	3.15.	3.20.	3.21.	3.14.	3.17.	3.16.
6.50	3.11.	3.29.	3.44.	3.09.	3.22.	3.33.	3.07.	3.16.	3.23.	3.06.	3.13.	3.18.	3.05.	3.10.	3.12.	3.03.	3.07.	3.08.
7.00	3.02.	3.21.	3.37.	2.99.	3.14.	3.26.	2.97.	3.08.	3.16.	2.96.	3.05.	3.10.	2.95.	3.01.	3.04.	2.94.	2.98.	3.00.
7.50	2.93.	3.14.	3.31.	2.91.	3.06.	3.20.	2.88.	3.00.	3.09.	2.87.	2.97.	3.03.	2.86.	2.93.	2.97.	2.84.	2.90.	2.93.
8.00	2.85.	3.07.	3.26.	2.82.	2.99.	3.14.	2.80.	2.93.	3.03.	2.79.	2.89.	2.97.	2.77.	2.85.	2.90.	2.76.	2.82.	2.86.
8.50	2.77.	3.01.	3.20.	2.74.	2.93.	3.09.	2.72.	2.86.	2.97.	2.71.	2.82.	2.91.	2.69.	2.78.	2.84.	2.68.	2.75.	2.79.
9.00	2.70.	2.96.	3.15.	2.67.	2.87.	3.04.	2.65.	2.80.	2.92.	2.63.	2.76.	2.86.	2.62.	2.71.	2.78.	2.61.	2.68.	2.73.
9.50	2.63.	2.90.	3.11.	2.60.	2.81.	2.99.	2.58.	2.74.	2.87.	2.56.	2.70.	2.81.	2.55.	2.65.	2.73.	2.54.	2.62.	2.68.
10.00	2.56.	2.85.	3.06.	2.54.	2.76.	2.94.	2.51.	2.68.	2.83.	2.50.	2.64.	2.76.	2.48.	2.59.	2.68.	2.47.	2.56.	2.63.
10.50	2.50.	2.81.	3.02.	2.47.	2.71.	2.90.	2.45.	2.63.	2.78.	2.44.	2.59.	2.72.	2.42.	2.54.	2.64.	2.41.	2.51.	2.58.
11.00	2.44.	2.76.	2.98.	2.42.	2.67.	2.86.	2.39.	2.58.	2.74.	2.38.	2.54.	2.68.	2.36.	2.49.	2.59.	2.35.	2.45.	2.54.
11.50	2.38.	2.72.	2.94.	2.36.	2.62.	2.82.	2.33.	2.54.	2.70.	2.32.	2.49.	2.64.	2.30.	2.44.	2.55.	2.29.	2.40.	2.50.
12.00	2.33.	2.68.	2.91.	2.30.	2.58.	2.79.	2.28.	2.49.	2.67.	2.26.	2.44.	2.60.	2.25.	2.39.	2.51.	2.23.	2.36.	2.46.
12.50	2.28.	2.64.	2.87.	2.25.	2.54.	2.75.	2.23.	2.45.	2.63.	2.21.	2.40.	2.56.	2.19.	2.35.	2.48.	2.18.	2.31.	2.42.
13.00	2.23.	2.61.	2.84.	2.20.	2.50.	2.72.	2.18.	2.41.	2.60.	2.16.	2.36.	2.53.	2.14.	2.30.	2.44.	2.13.	2.27.	2.39.
13.50	2.18.	2.57.	2.81.	2.15.	2.47.	2.68.	2.13.	2.37.	2.56.	2.11.	2.32.	2.49.	2.09.	2.26.	2.41.	2.08.	2.23.	2.35.
14.00	2.13.	2.54.	2.78.	2.11.	2.43.	2.65.	2.08.	2.34.	2.53.	2.07.	2.29.	2.46.	2.05.	2.23.	2.38.	2.03.	2.19.	2.32.

Factores de erosion- sin pasajuntas-sin apoyo lateral																		
Losa. (pulgadas)	Espesor de k de la subrasante. pci																	
	50			100			200			300			500			700		
	Sen	Tan	Tri	Sen	Tan	Tri	Sen	Tan	Ti]	Sen	Tan	Tri	Sen	Tan	Tri	Sen	Tan	Tri
4.00	3.94	4.03	4.06	3.91	3.95	3.97	3.88	3.89	3.88	3.86	3.86	3.82	3.82	3.83	3.74	3.77	3.80	3.67
4.50	3.79	3.91	3.95	3.78	3.82	3.85	3.73	3.75	3.76	3.71	3.72	3.70	3.68	3.68	3.63	3.64	3.65	3.56
5.00	3.81	3.81	3.85	3.63	3.72	3.75	3.60	3.64	3.66	3.58	3.60	3.60	3.55	3.55	3.52	3.52	3.52	3.46
5.50	3.54	3.72	3.76	3.51	3.62	3.66	3.48	3.53	3.56	3.46	3.49	3.51	3.43	3.44	3.43	3.41	3.40	3.37
6.00	3.44	3.64	3.68	3.40	3.53	3.58	3.37	3.44	3.48	3.35	3.40	3.42	3.32	3.34	3.35	3.30	3.30	3.29
6.50	3.34	3.58	3.61	3.30	3.46	3.50	3.26	3.36	3.40	3.25	3.31	3.34	3.22	3.25	3.27	3.20	3.21	3.21
7.00	3.26	3.49	3.54	3.21	3.39	3.43	3.17	3.29	3.33	3.15	3.24	3.27	3.13	3.17	3.20	3.11	3.13	3.14
7.50	3.18	3.43	3.48	3.13	3.32	3.37	3.09	3.22	3.26	3.07	3.17	3.20	3.04	3.10	3.13	3.02	3.06	3.08
8.00	3.11	3.37	3.42	3.05	3.26	3.31	3.01	3.16	3.20	2.99	3.10	3.14	2.96	3.03	3.07	2.94	2.99	3.01
8.50	3.04	3.32	3.37	2.98	3.21	3.25	2.93	3.10	3.15	2.91	3.04	3.09	2.88	2.97	3.01	2.87	2.93	2.96
9.00	2.98	3.27	3.32	2.91	3.16	3.20	2.86	3.05	3.09	2.84	2.99	3.03	2.81	2.92	2.95	2.79	2.87	2.90
9.50	2.92	3.22	3.27	2.85	3.11	3.15	2.80	3.00	3.04	2.77	2.94	2.98	2.75	2.86	2.90	2.73	2.81	2.85
10.00	2.86	3.18	3.22	2.79	3.06	3.11	2.74	2.95	3.00	2.71	2.89	2.93	2.68	2.81	2.85	2.66	2.76	2.80
10.50	2.81	3.14	3.18	2.74	3.02	3.06	2.68	2.91	2.95	2.65	2.84	2.89	2.62	2.76	2.81	2.60	2.72	2.76
11.00	2.77	3.10	3.14	2.69	2.98	3.02	2.63	2.86	2.91	2.60	2.80	2.84	2.57	2.72	2.77	2.54	2.67	2.71
11.50	2.72	3.08	3.10	2.64	2.94	2.98	2.58	2.82	2.87	2.55	2.76	2.80	2.51	2.68	2.72	2.49	2.63	2.67
12.00	2.68	3.03	3.07	2.60	2.90	2.95	2.53	2.78	2.83	2.60	2.72	2.76	2.46	2.64	2.68	2.44	2.59	2.63
12.50	2.64	2.99	3.03	2.55	2.87	2.91	2.48	2.75	2.79	2.45	2.68	2.73	2.41	2.60	2.65	2.39	2.55	2.59
13.00	2.60	2.98	3.00	2.51	2.83	2.88	2.44	2.71	2.76	2.40	2.65	2.69	2.36	2.56	2.61	2.34	2.51	2.56
13.50	2.51	2.93	2.97	2.47	2.80	2.84	2.40	2.68	2.73	2.36	2.61	2.66	2.32	2.53	2.56	2.30	2.48	2.52
14.00	2.53	2.90	2.94	2.44	2.77	2.81	2.36	2.65	2.69	2.32	2.58	2.63	2.28	2.50	2.54	2.25	2.44	2.49

Factores de erosion- con pasajuntas-con apoyo lateral

Espesor de Losa.	k de la subrasante. pci																	
	50			100			200			300			500			700		
	Sen	Tán	Tri	Sen	Tán	Tri	Sen	Tán	Tri	Sen	Tán	Tri	Sen	Tán	Tri	Sen	Tán	Tri
4.00	3.28	3.30	3.33	3.24	3.20	3.20	3.21	3.13	3.13	3.19	3.10	3.10	3.15	3.09	3.05	3.12	3.08	3.00
4.50	3.13	3.19	3.24	3.09	3.08	3.10	3.06	3.00	2.99	3.04	2.96	2.95	3.01	2.93	2.91	2.98	2.91	2.87
5.00	3.01	3.09	3.16	2.97	2.98	3.01	2.93	2.89	2.89	2.90	2.84	2.83	2.87	2.79	2.79	2.85	2.77	2.75
5.50	2.90	3.01	3.09	2.85	2.89	2.94	2.81	2.79	2.80	2.79	2.74	2.74	2.76	2.68	2.67	2.73	2.65	2.64
6.00	2.79	2.93	3.03	2.75	2.82	2.87	2.70	2.71	2.73	2.68	2.65	2.66	2.85	2.58	2.58	2.62	2.54	2.54
6.50	2.70	2.86	2.97	2.65	2.75	2.82	2.61	2.63	2.67	2.58	2.57	2.59	2.55	2.50	2.50	2.52	2.45	2.45
7.00	2.61	2.79	2.92	2.56	2.68	2.76	2.52	2.56	2.61	2.49	2.50	2.53	2.46	2.42	2.43	2.43	2.38	2.37
7.50	2.53	2.73	2.87	2.48	2.62	2.72	2.44	2.50	2.56	2.41	2.44	2.47	2.38	2.36	2.37	2.35	2.31	2.31
8.00	2.48	2.68	2.83	2.41	2.56	2.67	2.36	2.44	2.51	2.33	2.38	2.42	2.30	2.30	2.32	2.27	2.24	2.25
8.50	2.39	2.62	2.79	2.34	2.51	2.63	2.29	2.39	2.47	2.28	2.32	2.38	2.22	2.24	2.27	2.20	2.18	2.20
9.00	2.32	2.57	2.75	2.27	2.46	2.59	2.22	2.34	2.43	2.19	2.27	2.34	2.16	2.19	2.23	2.13	2.13	2.15
9.50	2.28	2.52	2.71	2.21	2.41	2.55	2.16	2.29	2.39	2.13	2.22	2.30	2.09	2.14	2.18	2.07	2.08	2.11
10.00	2.20	2.47	2.67	2.15	2.60	2.51	2.10	2.25	2.35	2.07	2.18	2.26	2.03	2.09	2.15	2.01	2.03	2.07
10.50	2.15	2.43	2.64	2.09	2.32	2.48	2.04	2.20	2.32	2.01	2.14	2.23	1.97	2.05	2.11	1.95	1.99	2.04
11.00	2.10	2.39	2.60	2.04	2.28	2.45	1.99	2.16	2.26	1.95	2.09	2.20	1.92	2.01	2.08	1.89	1.95	2.00
11.50	2.05	2.35	2.57	1.99	2.24	2.42	1.93	2.12	2.28	1.90	2.05	2.16	1.87	1.97	2.05	1.84	1.91	1.97
12.00	2.00	2.31	2.54	1.94	2.20	2.39	1.88	2.09	2.23	1.85	2.02	2.13	1.82	1.93	2.02	1.79	1.87	1.94
12.50	1.95	2.27	2.51	1.89	2.16	2.36	1.84	2.05	2.20	1.81	1.98	2.11	1.77	1.89	1.99	1.74	1.84	1.91
13.00	1.91	2.23	2.48	1.85	2.13	2.33	1.79	2.01	2.17	1.76	1.95	2.08	1.72	1.86	1.96	1.70	1.80	1.88
13.50	1.86	2.20	2.46	1.81	2.09	2.30	1.75	1.98	2.14	1.72	1.91.00	2.05	1.68	1.83	1.93	1.65	1.77	1.86
14.00	1.82	2.17	2.43	1.76	2.06	2.28	1.71	1.95	2.12	1.67	1.88	2.03	1.64	1.80	1.91	1.61	1.74	1.83



EJES SENCILLOS

ESFUERZO
EQUIVALENTE

0.41

usar línea roja para obtener valor

REPETICIONES PERMISIBLES OBTENIDOS
DEL ÁBACO

CARGA EN KIPS

2.20
3.50
7.30
15.40
24.30

ilimitado
ilimitado
ilimitado
ilimitado
120000

EJES TANDEM

ESFUERZO EQUIVALENTE 0.342

CARGA EN KIPS

30.90
39.70
35.30

REPETICIONES PERMISIBLES OBTENIDOS DEL ÁBACO

ilimitado
ilimitado
ilimitado

EJES TRIDEM (pero trabajados en eje simple)

ESFUERZO
EQUIVALENTE

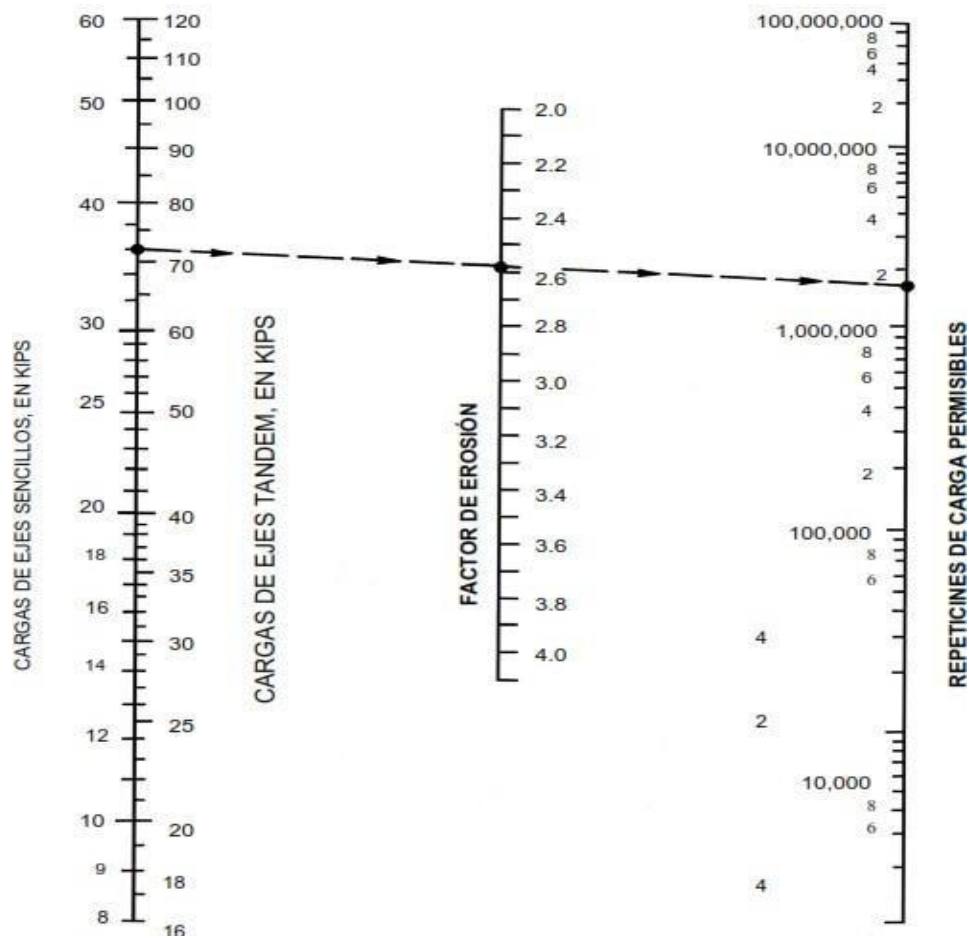
0.279

CARGA EN KIPS

16.90
18.37

REPETICIONES PERMISIBLES
OBTENIDOS DEL ÁBACO

ilimitado
ilimitado



EJES SIMPLES

FACTOR DE EROSION 2.58

usar linea roja para obtener valor

CARGA EN KIPS

REPETICIONES PERMISIBLES OBTENIDOS DEL ÁBACO

2.20
3.50
7.30
15.40
24.30

ilimitado
ilimitado
ilimitado
ilimitado
28000000

EJES TANDEM

FACTOR DE EROSION 2.58

CARGA EN KIPS

REPETICIONES PERMISIBLES OBTENIDOS DEL ÁBACO

30.90
39.70
35.30

ilimitado
ilimitado
ilimitado

EJES TRIDEM (pero trabajados en ee simple)

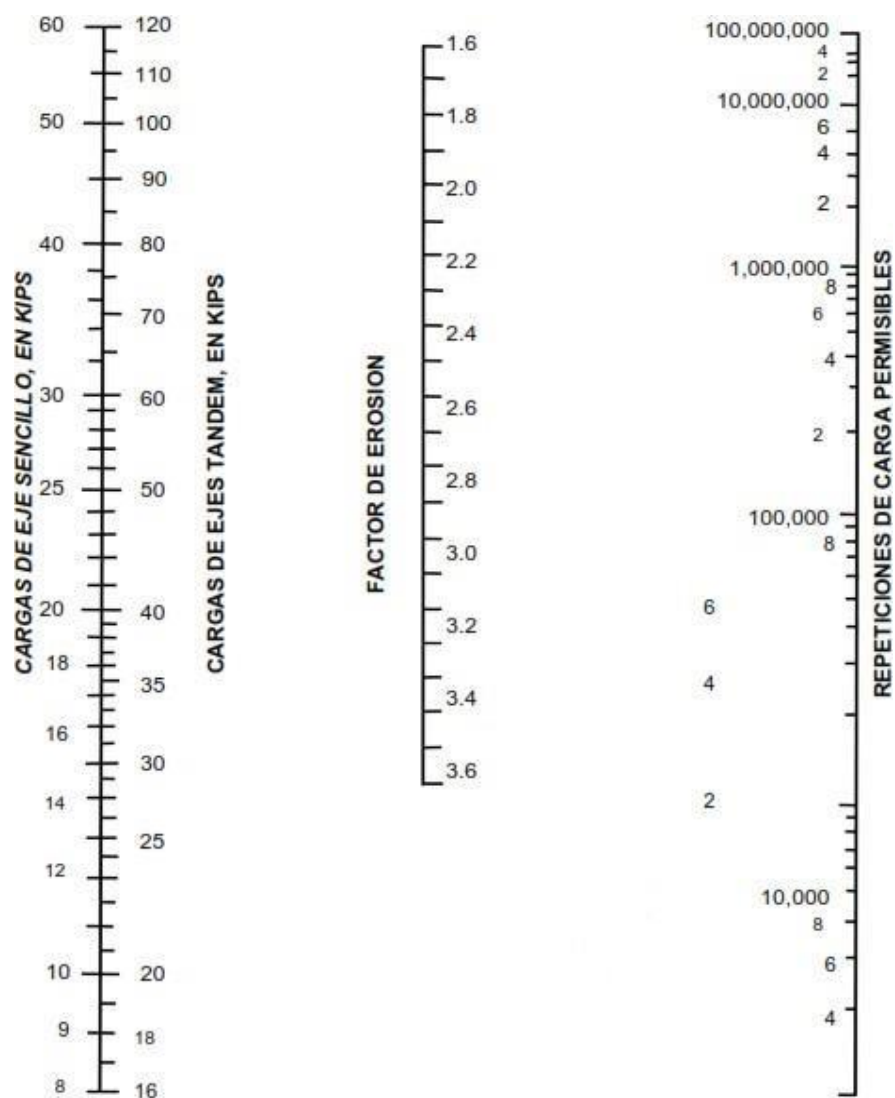
FACTOR DE EROSION 2.60

CARGA EN KIPS

REPETICIONES PERMISIBLES OBTENIDOS DEL ÁBACO

16.90
18.37

ilimitado
6000000



Portlant Cement Association (PCA)																																																																																																																																																																																														
Empresa:		CESAR VALLEJO																																																																																																																																																																																												
Cliente:		INGENIERIA CIVIL																																																																																																																																																																																												
Descripción del Proyecto:		PROPUESTA TÉCNICA- ECONÓMICA DE PAVIMENTACIÓN URBANA EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DEL CRUZ DEL MÉDANO – MÓRROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD																																																																																																																																																																																												
Ubicación:		C.P. CRUZ DEL MÉDANO - MORROPE - LAMBAYEQUE																																																																																																																																																																																												
Elaborado por:		ERIKA TUÑOQUE SANTISTEBAN																																																																																																																																																																																												
Aprobado por:		ING JULIO BENITES CHERO																																																																																																																																																																																												
Diseño de Pavimento Rígido																																																																																																																																																																																														
Espesor Inicial	6.5	pulg	Pasajuntas	si																																																																																																																																																																																										
Módulo de reacción de sub-rasante	290.11	psi	Apoyo Lateral	si																																																																																																																																																																																										
Módulo de Ruptura	597.36	psi	Periodo de diseño	20	años																																																																																																																																																																																									
Factor de seguridad de carga (LSF)	1		Observaciones	granular (pulg)	6																																																																																																																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CARGA DE EJE (KIPS)</th> <th rowspan="2">MULTIPLICADO POR EL FSC</th> <th rowspan="2">REPETICIONES ESPERADAS</th> <th colspan="2">ANÁLISIS DE FATIGA</th> <th colspan="2">ANÁLISIS DE EROSION</th> </tr> <tr> <th>REPETICIONES PERMISIBLES</th> <th>% DE FATIGA</th> <th>REPETICIONES PERMISIBLES</th> <th>% DE DAÑO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="7">EJES SENCILLOS</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Esfuerzo Equivalente:</td> <td>245</td> <td colspan="3">Factor de Erosión:</td> <td>2.58</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Factor de relación de esfuerzos:</td> <td>0.41</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>2.2</td> <td>2.20</td> <td>265,552</td> <td>ilimitado</td> <td>0.0%</td> <td>ilimitado</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>3.5</td> <td>3.50</td> <td>187,094</td> <td>ilimitado</td> <td>0.0%</td> <td>ilimitado</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>7.3</td> <td>7.30</td> <td>187,094</td> <td>ilimitado</td> <td>0.0%</td> <td>ilimitado</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>15.4</td> <td>15.40</td> <td>0</td> <td>ilimitado</td> <td>0.0%</td> <td>ilimitado</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>24.3</td> <td>24.30</td> <td>0</td> <td>120000.00</td> <td>0.0%</td> <td>28000000.00</td> <td>0.00%</td> </tr> <tr> <td colspan="7">EJES TANDEM</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Esfuerzo Equivalente:</td> <td>204</td> <td colspan="3">Factor de Erosión:</td> <td>2.58</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Factor de relación de esfuerzos:</td> <td>0.342</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>30.9</td> <td>30.9</td> <td>0</td> <td>ilimitado</td> <td>0.0%</td> <td>ilimitado</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>39.7</td> <td>39.7</td> <td>0</td> <td>ilimitado</td> <td>0.0%</td> <td>ilimitado</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>35.3</td> <td>35.3</td> <td>0</td> <td>ilimitado</td> <td>0.0%</td> <td>ilimitado</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td colspan="7">EJES TRIDEM</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Esfuerzo Equivalente:</td> <td>167</td> <td colspan="3">Factor de Erosión:</td> <td>2.60</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Factor de relación de esfuerzos:</td> <td>0.279</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>50.7</td> <td>50.7</td> <td>0</td> <td>ilimitado</td> <td>0%</td> <td>ilimitado</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>16.9</td> <td>16.9</td> <td>0</td> <td>ilimitado</td> <td>0%</td> <td>ilimitado</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>55.1</td> <td>55.1</td> <td>0</td> <td>ilimitado</td> <td>0%</td> <td>6000000.00</td> <td>0.00%</td> </tr> <tr> <td>18.4</td> <td>18.37</td> <td>0</td> <td>ilimitado</td> <td>0%</td> <td>6000000.00</td> <td>0.00%</td> </tr> <tr> <td colspan="4">TOTAL</td> <td colspan="2">0.00%</td> <td>0.00%</td> </tr> <tr> <td colspan="7">Diseño de Espesores de Pavimento</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CAPA DE MATERIAL</th> <th>ESPESOR (Pulg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Concreto</td> <td>6.5</td> </tr> <tr> <td>Sub Base Granular</td> <td>6.0</td> </tr> </tbody> </table> </td> <td colspan="4"> </td> </tr> </tbody> </table>							CARGA DE EJE (KIPS)	MULTIPLICADO POR EL FSC	REPETICIONES ESPERADAS	ANÁLISIS DE FATIGA		ANÁLISIS DE EROSION		REPETICIONES PERMISIBLES	% DE FATIGA	REPETICIONES PERMISIBLES	% DE DAÑO	EJES SENCILLOS							Esfuerzo Equivalente:		245	Factor de Erosión:			2.58	Factor de relación de esfuerzos:		0.41					2.2	2.20	265,552	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%	3.5	3.50	187,094	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%	7.3	7.30	187,094	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%	15.4	15.40	0	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%	24.3	24.30	0	120000.00	0.0%	28000000.00	0.00%	EJES TANDEM							Esfuerzo Equivalente:		204	Factor de Erosión:			2.58	Factor de relación de esfuerzos:		0.342					30.9	30.9	0	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%	39.7	39.7	0	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%	35.3	35.3	0	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%	EJES TRIDEM							Esfuerzo Equivalente:		167	Factor de Erosión:			2.60	Factor de relación de esfuerzos:		0.279					50.7	50.7	0	ilimitado	0%	ilimitado	0.0%	16.9	16.9	0	ilimitado	0%	ilimitado	0.0%	55.1	55.1	0	ilimitado	0%	6000000.00	0.00%	18.4	18.37	0	ilimitado	0%	6000000.00	0.00%	TOTAL				0.00%		0.00%	Diseño de Espesores de Pavimento							<table border="1"> <thead> <tr> <th>CAPA DE MATERIAL</th> <th>ESPESOR (Pulg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Concreto</td> <td>6.5</td> </tr> <tr> <td>Sub Base Granular</td> <td>6.0</td> </tr> </tbody> </table>		CAPA DE MATERIAL	ESPESOR (Pulg)	Concreto	6.5	Sub Base Granular	6.0				
CARGA DE EJE (KIPS)	MULTIPLICADO POR EL FSC	REPETICIONES ESPERADAS	ANÁLISIS DE FATIGA		ANÁLISIS DE EROSION																																																																																																																																																																																									
			REPETICIONES PERMISIBLES	% DE FATIGA	REPETICIONES PERMISIBLES	% DE DAÑO																																																																																																																																																																																								
EJES SENCILLOS																																																																																																																																																																																														
Esfuerzo Equivalente:		245	Factor de Erosión:			2.58																																																																																																																																																																																								
Factor de relación de esfuerzos:		0.41																																																																																																																																																																																												
2.2	2.20	265,552	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%																																																																																																																																																																																								
3.5	3.50	187,094	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%																																																																																																																																																																																								
7.3	7.30	187,094	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%																																																																																																																																																																																								
15.4	15.40	0	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%																																																																																																																																																																																								
24.3	24.30	0	120000.00	0.0%	28000000.00	0.00%																																																																																																																																																																																								
EJES TANDEM																																																																																																																																																																																														
Esfuerzo Equivalente:		204	Factor de Erosión:			2.58																																																																																																																																																																																								
Factor de relación de esfuerzos:		0.342																																																																																																																																																																																												
30.9	30.9	0	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%																																																																																																																																																																																								
39.7	39.7	0	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%																																																																																																																																																																																								
35.3	35.3	0	ilimitado	0.0%	ilimitado	0.0%																																																																																																																																																																																								
EJES TRIDEM																																																																																																																																																																																														
Esfuerzo Equivalente:		167	Factor de Erosión:			2.60																																																																																																																																																																																								
Factor de relación de esfuerzos:		0.279																																																																																																																																																																																												
50.7	50.7	0	ilimitado	0%	ilimitado	0.0%																																																																																																																																																																																								
16.9	16.9	0	ilimitado	0%	ilimitado	0.0%																																																																																																																																																																																								
55.1	55.1	0	ilimitado	0%	6000000.00	0.00%																																																																																																																																																																																								
18.4	18.37	0	ilimitado	0%	6000000.00	0.00%																																																																																																																																																																																								
TOTAL				0.00%		0.00%																																																																																																																																																																																								
Diseño de Espesores de Pavimento																																																																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CAPA DE MATERIAL</th> <th>ESPESOR (Pulg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Concreto</td> <td>6.5</td> </tr> <tr> <td>Sub Base Granular</td> <td>6.0</td> </tr> </tbody> </table>		CAPA DE MATERIAL	ESPESOR (Pulg)	Concreto	6.5	Sub Base Granular	6.0																																																																																																																																																																																							
CAPA DE MATERIAL	ESPESOR (Pulg)																																																																																																																																																																																													
Concreto	6.5																																																																																																																																																																																													
Sub Base Granular	6.0																																																																																																																																																																																													

PAVIMENTO FLEXIBLE

UNIVERSIDAD:	CESAR VALLEJO
ESCUELA:	INGENIERIA CIVIL
TESIS:	PROPUESTA TÉCNICA- ECONÓMICA DE PAVIMENTACIÓN URBANA EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DEL CRUZ DEL MÉDANO – MÓRROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
LOCALIDAD:	C.P. CRUZ DEL MÉDANO - MORROPE - LAMBAYEQUE
ALUMNAS:	ERIKA TUÑOQUE SANTISTEBAN JESSICA MORALES PESO
Aprobado por:	ING JULIO BENITES CHERO

**DISEÑO**

MÉTODO AASHTO - 93




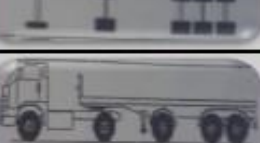
CONSIDERACIONES DE DISEÑO

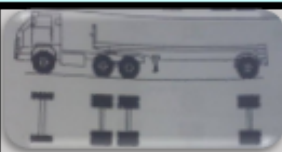
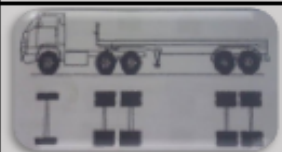


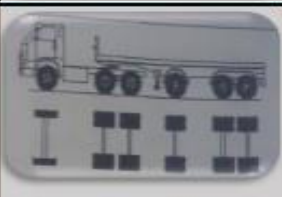
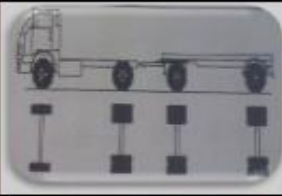
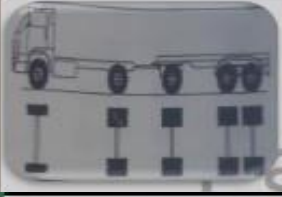
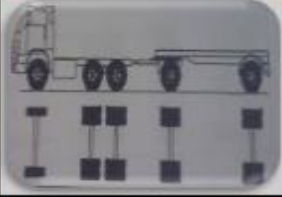
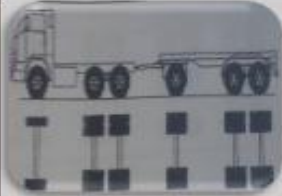
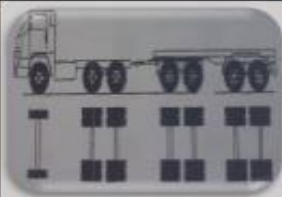
NIVELES DE CONFIABILIDAD RECOMENDADOS POR AASHTO

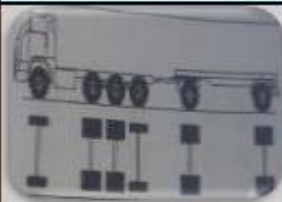
Clasificación funcional de la vía	Nivel recomendado de confiabilidad (%)	
	Urbana	Rural
Autopistas	85 - 99.9	80 - 99.9
Arterias principales	80 - 99	75 - 95
Colectoras	80 - 95	75 - 95
Locales	50 - 80	50 - 80


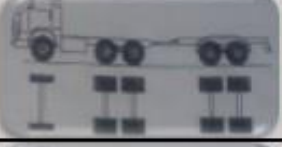

Ingeniero: Fernando Sanchez Sabogal

Generalmente ante los incrementos de los volúmenes de tráfico, de las dificultades para diversificar el tráfico y de las expectativas de disponibilidad del público, debe minimizarse el riesgo de que los Pavimentos no se comporten adecuadamente. Este objetivo se alcanza seleccionando niveles de confiabilidad más altos. La Tabla No. 1 presenta los niveles de confiabilidad recomendados para varias clasificaciones funcionales.

Config. Vehicular	Gráfico	PESO POR EJES (Tn)		PESO EJE (lb)	FACT. CAMIÓN/EJE	FACT. CAMIÓN TOTAL
AP (AUTOS)		Eje Delantero	1	2204.6	0.000290484	0.000580968
		2'	1	2204.6	0.000290484	
AC (CAMIONETA)		Eje Delantero	1.6	3527.36	0.001442483	0.025087629
		2'	3.3	7275.18	0.023645146	
C2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	3.6959690
		2'	11	24250.6	3.1553	
C3		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	2.5604010
		2'	18	39682.8	2.019732	
C4		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	1.8312490
		2'	23	50705.8	1.29058	
8x4		Eje Delantero	14	30864.4	0.740118	2.7598500
		2'	18	39682.8	2.019732	
T2S1		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	6.8512690
		2'	11	24250.6	3.1553	
		3'	11	24250.6	3.1553	
T2S2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	5.715701
		2'	11	24250.6	3.1553	
		3'	18	39682.8	2.019732	
T2Se2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	10.006569
		2'	11	24250.6	3.1553	
		3'	11	24250.6	3.1553	
		4'	11	24250.6	3.1553	
T2S3		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	5.490919
		2'	11	24250.6	3.1553	
		3'	25	55115	1.79495	
T2Se3		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	8.871001
		2'	11	24250.6	3.1553	
		3'	11	24250.6	3.1553	
		4'	18	39682.8	2.019732	

Config. Vehicular	Gráfico	PESO POR EJES (Tn)		PESO EJE (lb)	FACT. CAMIÓN/EJE	FACT. CAMIÓN TOTAL
T3S1		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	5.715701
		2"	18	39682.8	2.019732	
		3"	11	24250.6	3.1553	
T3S2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	4.580133
		2"	18	39682.8	2.019732	
		3"	18	39682.8	2.019732	
T3Se2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	8.871001
		2"	18	39682.8	2.019732	
		3"	11	24250.6	3.1553	
		4"	11	24250.6	3.1553	
T3S3		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	4.355351
		2"	18	39682.8	2.019732	
		3"	25	55115	1.79495	
T3Se3		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	7.735433
		2"	18	39682.8	2.019732	
		3"	11	24250.6	3.1553	
		4"	18	39682.8	2.019732	
C2R2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	10.006569
		2"	11	24250.6	3.1553	
		3"	11	24250.6	3.1553	
		4"	11	24250.6	3.1553	
C2R3		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	8.871001
		2"	11	24250.6	3.1553	
		3"	11	24250.6	3.1553	
		4"	18	39682.8	2.019732	
C3R2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	8.871001
		2"	18	39682.8	2.019732	
		3"	11	24250.6	3.1553	
		4"	11	24250.6	3.1553	
C3R3		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	7.735433
		2"	18	39682.8	2.019732	
		3"	11	24250.6	3.1553	
		4"	18	39682.8	2.019732	
C3R4		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	6.599865
		2"	18	39682.8	2.019732	
		3"	18	39682.8	2.019732	
		4"	18	39682.8	2.019732	

Config. Vehicular	Gráfico	PESO POR EJES (Tn)		PESO EJE (lb)	FACT. CAMIÓN/EJE	FACT. CAMIÓN TOTAL
C4R2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	8.141849
		2'	23	50705.8	1.29058	
		3'	11	24250.6	3.1553	
		4'	11	24250.6	3.1553	
C4R3		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	7.006281
		2'	23	50705.8	1.29058	
		3'	11	24250.6	3.1553	
		4'	18	39682.8	2.019732	
8x4R2		Eje Delantero	14	30864.4	0.740118	9.07045
		2'	18	39682.8	2.019732	
		3'	11	24250.6	3.1553	
		4'	11	24250.6	3.1553	

C3RB1		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	5.715701
		2'	18	39682.8	2.019732	
		3'	11	24250.6	3.1553	
C3RB2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	4.580133
		2'	18	39682.8	2.019732	
		3'	18	39682.8	2.019732	
C4RB1		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	4.986549
		2'	23	50705.8	1.29058	
		3'	11	24250.6	3.1553	

Config. Vehicular	Gráfico	PESO POR EJES (Tn)		PESO EJE (lb)	FACT. CAMIÓN/EJE	FACT. CAMIÓN TOTAL
C4RB2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	3.850981
		2'	23	50705.8	1.29058	
		3'	18	39682.8	2.019732	
8x4 RB1		Eje Delantero	14	30864.4	0.740118	5.91515
		2'	18	39682.8	2.019732	
		3'	11	24250.6	3.1553	
8x4 RB2		Eje Delantero	14	30864.4	0.740118	4.779582
		2'	18	39682.8	2.019732	
		3'	18	39682.8	2.019732	
T3S2 S2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	6.599865
		2'	18	39682.8	2.019732	
		3'	18	39682.8	2.019732	
		4'	18	39682.8	2.019732	
T3Se2 Se2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	15.181601
		2'	18	39682.8	2.019732	
		3'	11	24250.6	3.1553	
		4'	11	24250.6	3.1553	
		5'	11	24250.6	3.1553	
		6'	11	24250.6	3.1553	
T3S2 S1S2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	9.755165
		2'	18	39682.8	2.019732	
		3'	18	39682.8	2.019732	
		4'	11	24250.6	3.1553	
		5'	18	39682.8	2.019732	
T3Se2 S1Se2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	18.336901
		2'	18	39682.8	2.019732	
		3'	11	24250.6	3.1553	
		4'	11	24250.6	3.1553	
		5'	11	24250.6	3.1553	
		6'	11	24250.6	3.1553	
		7'	11	24250.6	3.1553	
B2		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	3.695969
		2'	11	24250.6	3.1553	
B3-1		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	1.811709
		2'	16	35273.6	1.27104	
B4-1		Eje Delantero	14	30864.4	0.740118	2.011158
		2'	16	35273.6	1.27104	
BA-1		Eje Delantero	7	15432.2	0.540669	4.236638
		2'	11	24250.6	3.1553	
		3'	7	15432.2	0.540669	

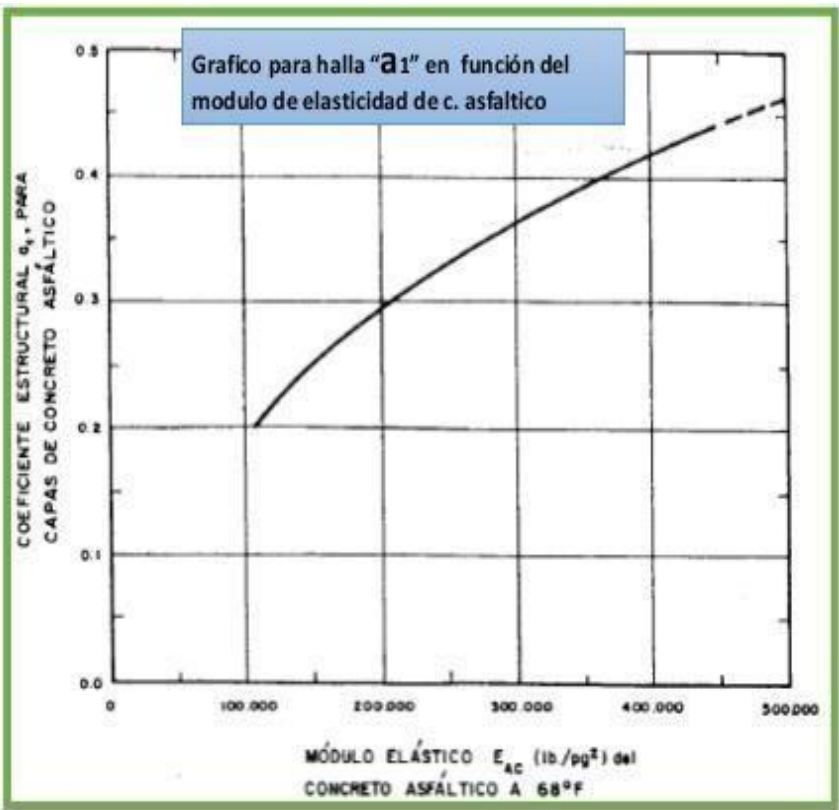
AASHTO-
93 PAG.
84

Criterio para la selección de la Desviacion estandar total (So)

0.30	-	0.40	Pavimentos rigidos
0.40	-	0.50	Pavimentos flexibles

S o	0.4
--------	-----

Concreto Asfaltico	350000	400000	450000	psi
Base Granular	30000	30345		psi
Sub Base Granular	15000	11050		psi



Valor Índice Serviciabilidad (PSI)

Para el diseño es necesario seleccionar unos índices de serviciabilidad inicial y terminal.

El índice de Serviciabilidad terminal o final de diseño deberá ser tal que culminado el periodo de vida

proyectado, la vía (superficie de rodadura) ofrezca una adecuada serviciabilidad

- Índice de serviciabilidad inicial (pi)

4.2 pavimentos flexible

Pi 4.20

4.5 pavimentos rígidos

- Índice de serviciabilidad final (pt)

2.5 ó 3.0 carretas principales

Pt 2.50

2 carreteras con clasificación menor

1.5 carreteras relativamente menores , donde las condiciones económicas

determinan que gastos iniciales deben ser mantenidos bajos

Calidad de Drenaje				Tiempo de Eliminación del Agua en			
Excelente				2 Horas			
Bueno				1 Día			
Regular				1 Semana			
Pobre				1 Mes			
Malo				El Agua no Drena			
Calidad de Drenaje	Porcentaje de tiempo anual en que la estructura del pavimento está expuesta a niveles cercanos a saturación						
	0%	1%	1%	5%	5%	25%	25% a más
Excelente	1.40	1.35	1.35	1.30	1.30	1.20	1.20
Bueno	1.35	1.25	1.25	1.15	1.15	1.00	1.00
Regular	1.25	1.15	1.15	1.05	1.00	0.80	0.80
Pobre	1.15	1.05	1.05	0.80	0.80	0.60	0.60
Malo	1.05	0.95	0.95	0.75	0.75	0.40	0.40

normalmente se considera un promedio, esto dependiendo la zona de diseño por lo que se debe de calcular el promedio

M2 y M3	1.2
---------	-----

ESPESORES RECOMENDADOS EN PULGADAS

Tránsito (ESAL's) En Ejes Equivalentes	Carpetas De Concreto Asfáltico	Bases Granulares
Menos de 50,000	1,0 ó T.S.	4,0
50,001 – 150,000	2,0	4,0
150,001 – 500,000	2,5	4,0
500,001 – 2'000,000	3,0	6,0
2'000,001 – 7'000,000	3,5	6,0
Mayor de 7'000,000	4,0	6,0

T.S. = Tratamiento superficial

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993.

Diseño1	2	4
---------	---	---

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Diseño de espesores de Pavimento de acuerdo a:

1993 AASHTO Guide for Design of Pavements Structures

UNIVERSIDAD: CESAR VALLEJO

ESCUELA: INGENIERIA CIVIL

TESIS: PROPUESTA TÉCNICA-ECONÓMICA DE PAVIMENTACIÓN URBANA EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DEL CRUZ DEL MÉDANO - MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD

LOCALIDAD: C.P. CRUZ DEL MÉDANO - MORROPE - LAMBAYEQUE

ALUMNAS: ERIKA TUÑOQUE SANTISTEBAN
JESSICA MORALES
PEZO

Aprobado por: ING JULIO BENITES CHERO

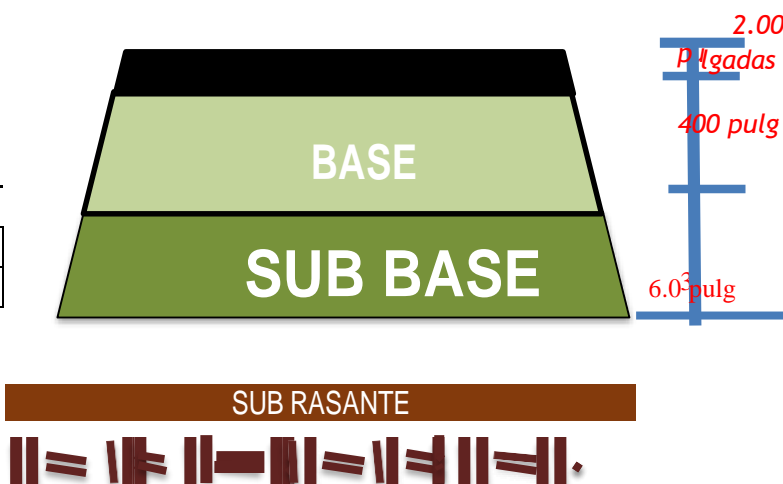
Diseño de Pavimento Flexible

Número Estructural	2.29	Módulo Resiliente (Psi)	9,000.00
Design ESALs	10,613.81	Serviciabilidad Inicial	4.20
Confiabilidad	90%	Serviciabilidad Final	2.50
Desviación Estándar	0.45		

Diseño de Espesores de Pavimento

CAPA DE MATERIAL	ESPESOR (Pulg)

Asfalto	2
Base Granular	4
Sub Base Granular	6.03



PAVIMENTO ADOQUIÑADO

UNIVERSIDAD: CESAR VALLEJO

ESCUELA: INGENIERIA CIVIL

TESIS: PROPUESTA TÉCNICA- ECONÓMICA DE
PAVIMENTACIÓN URBANA EN LAS PRINCIPALES
AVENIDAS DEL CRUZ DEL MÉDANO – MÓRROPE PARA
MEJORAR LA TRANSITABILIDAD

LOCALIDAD: C.P. CRUZ DEL MÉDANO - MORROPE - LAMBAYEQUE

ALUMNAS: ERIKA TUÑOQUE SANTISTEBAN
JESSICA MORALES PEZO

Aprobado por: ING JULIO BENITES CHERO



IR A DISEÑO

DISEÑO DE PAVIMENTO SEMIFLEXIBLE CON ADOQUIN DE CONCRETO (METODO AASHTO-1993)

Proyecto

:

PROPUESTA TÉCNICA- ECONÓMICA DE PAVIMENTACIÓN URBANA EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DEL CRUZ DEL MÉDANO

- MÓRROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD

1.- DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE:

a)	Periodo de diseño en años (t):	20		
b)	Tasa de crecimiento anual (g%):	4.00%		
c)	Trafico (W ₁₈ = 10 ⁶ x [{(1+ g) ^t - 1} / g])	4,000,000.00	millones	(AASHTO: H-2)
d)	Indice de confianza (R%):	90		(Usar tabla 2)
e)	Desviación estándar normal (Z _R):	-1.282		(Usar tabla 2)
f)	Error de combinación estándar (So):	0.45		(Usar tabla 3)
g)	Indice de servicialidad inicial (pi):	4.20		(Usar tabla 4)
h)	Indice de servicialidad final (pt):	2.50		(Usar tabla 4)
i)	Diferencia de servicialidad (ΔPSI = pi - pt):	1.70		(AASHTO: II-10)
j)	C.B.R. de la Sub Rasante (%):	10.00		(Info. E.M.S.)
k)	Modulo de Resiliencia (MR = CBR x 1500):	15,000.00	psi	(AASHTO: I-14)

1.1. CARACTERISTICAS DE MATERIALES:

-

a)	Modulo de Resiliencia del Adoquín (Mr):	400,000.00	psi	
b)	Modulo de Resiliencia del Concreto Asfáltico (Mr):	450,000.00	psi	(AASHTO: II-17, II-18)
c)	Modulo de Resiliencia de la Base Granular (Mr):	30,000.00	psi	(AASHTO: II-20, H-5)
d)	Modulo de Resiliencia de la Sub Base Granular (Mr):	15,000.00	psi	(AASHTO: II-20, H-5)

1.2. DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO:

-

A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA

Concreto Asfáltico Convencional (a ₁):	0.44	(Usar graf carpeta, AASHTO: II-17, II-18, H-2)
Base Granular (a ₂ = 0.249*logMr - 0.977):	0.14	(AASHTO: II-20)
Sub-Base (a ₃ = 0.227*logMr - 0.839):	0.11	(AASHTO: II-22)

B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA

Base granular (m ₂):	1.25	(Ver m (i)) (AASHTO: II-25)
Subbase granular (m ₃):	1.25	(Ver m (i)) (AASHTO: II-25)

2.- NUMERO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO (SN):

$$\log_{10} (W_{18}) = Z_R \times So + 9.36 \times \log_{10} (SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10} (\Delta PSI)}{0.40 + \frac{1094}{SN+1}^{5.19}} + 2.32 \times \log_{10} (M_R) - 8.07$$

Reemplazando valores en la fórmula, para el calculo de SN teórico:

Para:

SN =

3.3504

(iterar)

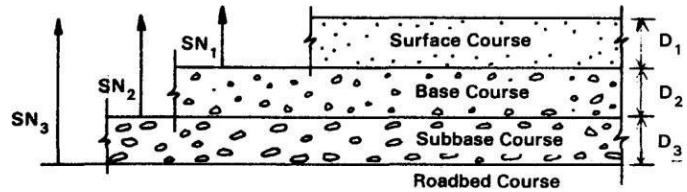
248

6.602 = 6.602

3.- **CALCULO DE ESPESORES DE CAPAS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO:** (AASHTO: II-35)

El Número Estructural se calculará con la ecuación de diseño presentada por la AASHTO-93 se interrelacionan con los espesores de capa y drenaje según la expresión:

$$SN = a_1.D_1 + a_2.D_2.m_2 + a_3.D_3.m_3$$



Reemplazando valores en:

D1: Espesor de adoquín = 8 cm

Espeor de arena = 4 cm
12 cm = 4.72 pulg.

D2: Espesor de la base = 15 cm = 5.91 pulg. (material granular)

D3: Espesor de sub-base = X pulg. (material granular)

$$3.350 = 0.44 \times 4.72 + 0.14 \times 5.91 \times 1.25 + 0.11 \times D3 \times 1.25$$

$$3.350 = 2.08 + 1.03 + 0.11 D3$$

$$D3 = 2.19 \text{ pulg.} = 5.552 \text{ cm}$$

ESTRUCTURA PROPUESTA:

Adoquín = 8 cm

Cama de arena = 4 cm

Base Granular = 15 cm

Sub-Base Granular = 6 cm

Espeor del pavimento = 33 cm

SECCION A USAR

Adoquín = **8 cm**

Cama de arena = **4 cm**

Base Granular = **15 cm**

Sub-Base Granular = **cm**

AASHTO-93

Clasificación funcional	Nivel de confiabilidad recomendado (R)		
	Urban o		Rur al
Autopista y carreteras interestatales, y otras vías	85 - 99.9		80 - 99.9
Arterias principales	80 - 99		75 - 95
Colectoras	80 - 95		75 - 95
Locales	50 - 80		50 - 80

Generalmente ante los incrementos de los volúmenes de tráfico, de las dificultades para diversificar el tráfico y de las expectativas de disponibilidad del público, debe minimizarse el riesgo de que los pavimentos no se comporten adecuadamente. Este objetivo se alcanza seleccionando niveles de confiabilidad más altos. La Tabla No. 1 presenta los niveles de confiabilidad recomendados para varias clasificaciones funcionales.

CONFIABILIDAD Y DESVIACION ESTÁNDAR

Confiabilidad (R%)	Desviacion normal estándar (Z _R)
50	0.000
60	- 0.253
70	- 0.524
75	- 0.674
80	- 0.841
85	- 1.037
90	- 1.282
91	- 1.340
92	- 1.405
93	- 1.476
94	- 1.555
95	- 1.645
96	- 1.751
97	- 1.881
98	- 2.054
99	- 2.327
99.9	- 3.090
99.99	- 3.750

La selección de un nivel apropiado de confiabilidad para el diseño de una vialidad particular, depende primariamente del uso del proyectado y de las consecuencias (riesgos)

Valor Índice Serviciabilidad (PSI)

Para el diseño es necesario seleccionar un índices de serviciabilidad inicial y terminal.

El índice de Serviciabilidad terminal o final de diseño deberá ser tal que culminado el periodo de vida

proyectado, la vía (superficie de rodadura) ofrezca una adecuada serviciabilidad

- Índice de serviciabilidad inicial
(pi)

4.
2

pavimentos flexible

4.
5

pavimentos rígidos

- Índice de serviciabilidad final
(pt)

2.5 ó 3.0

2

1.
5

carreteras principales

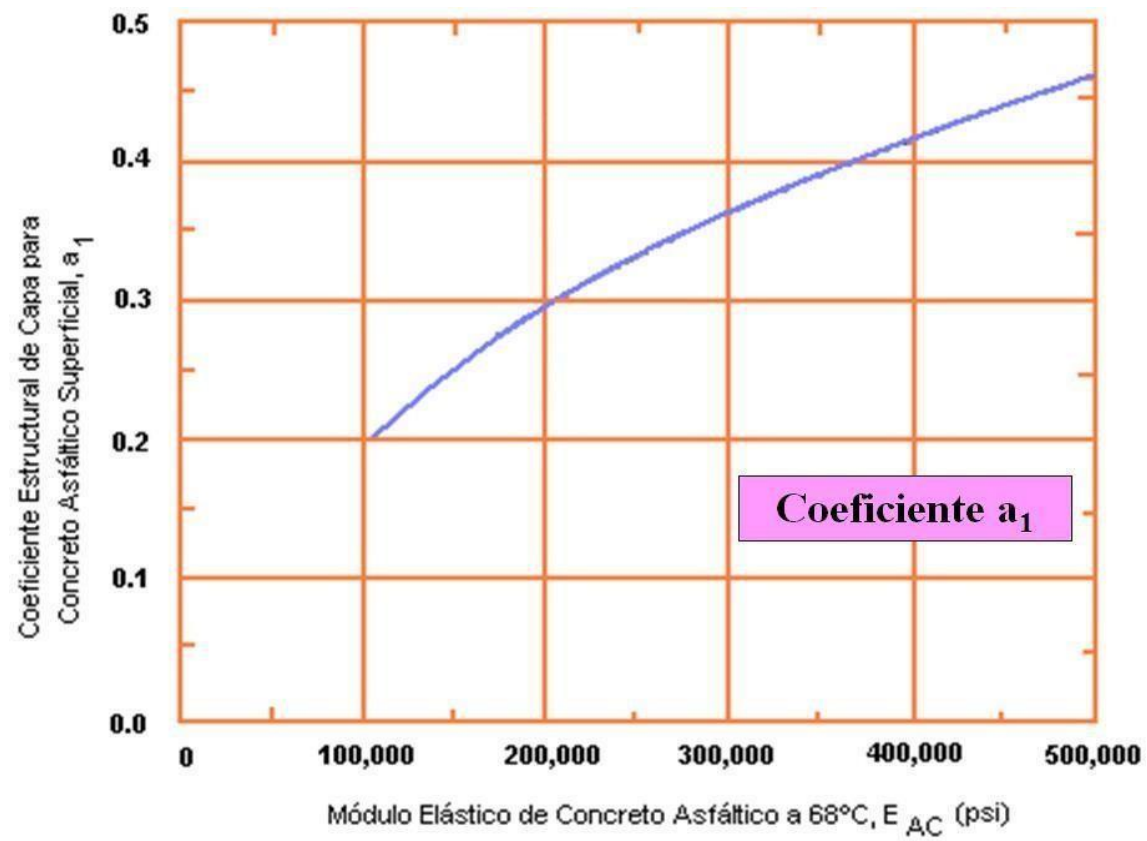
carreteras con clasificación
menor

carreteras relativamente menores , donde las
condiciones económicas

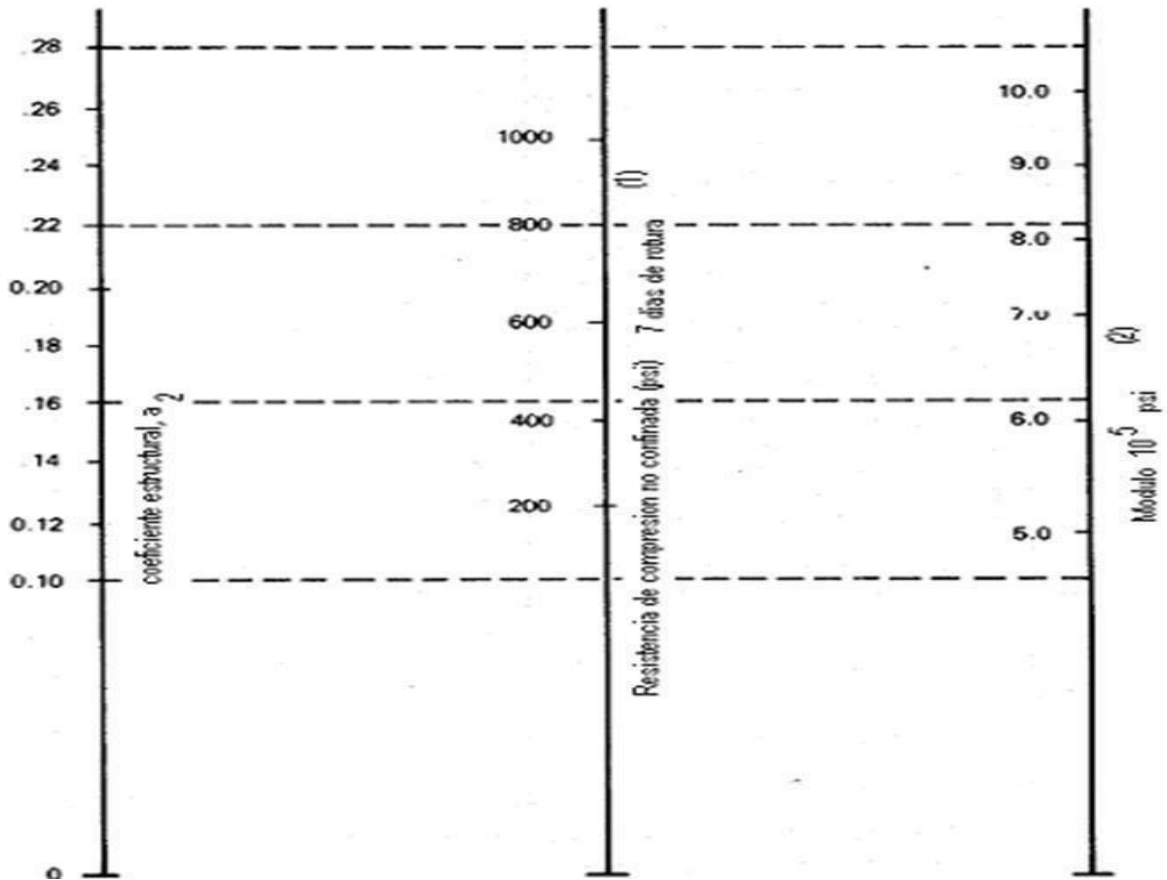
determinan que gastos iniciales deben ser
mantenidos bajos

Criterio para la selección de la Desviación estándar total (So)

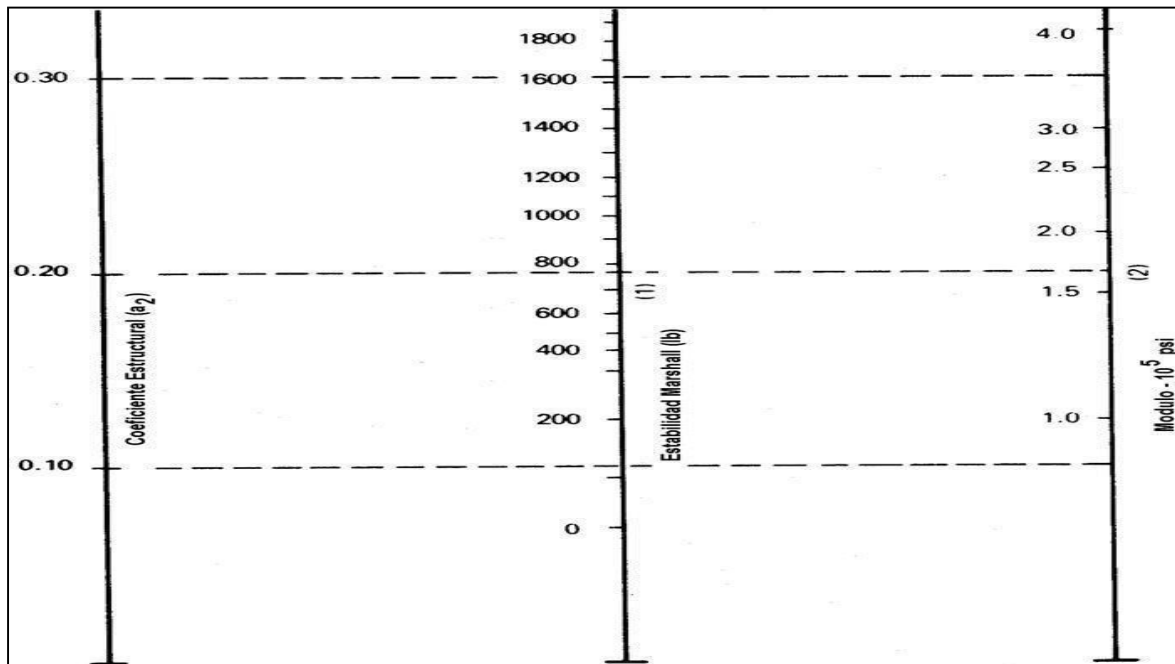
0.30	-	0.40	Pavimentos rígidos
0.40	-	0.50	Pavimentos flexibles



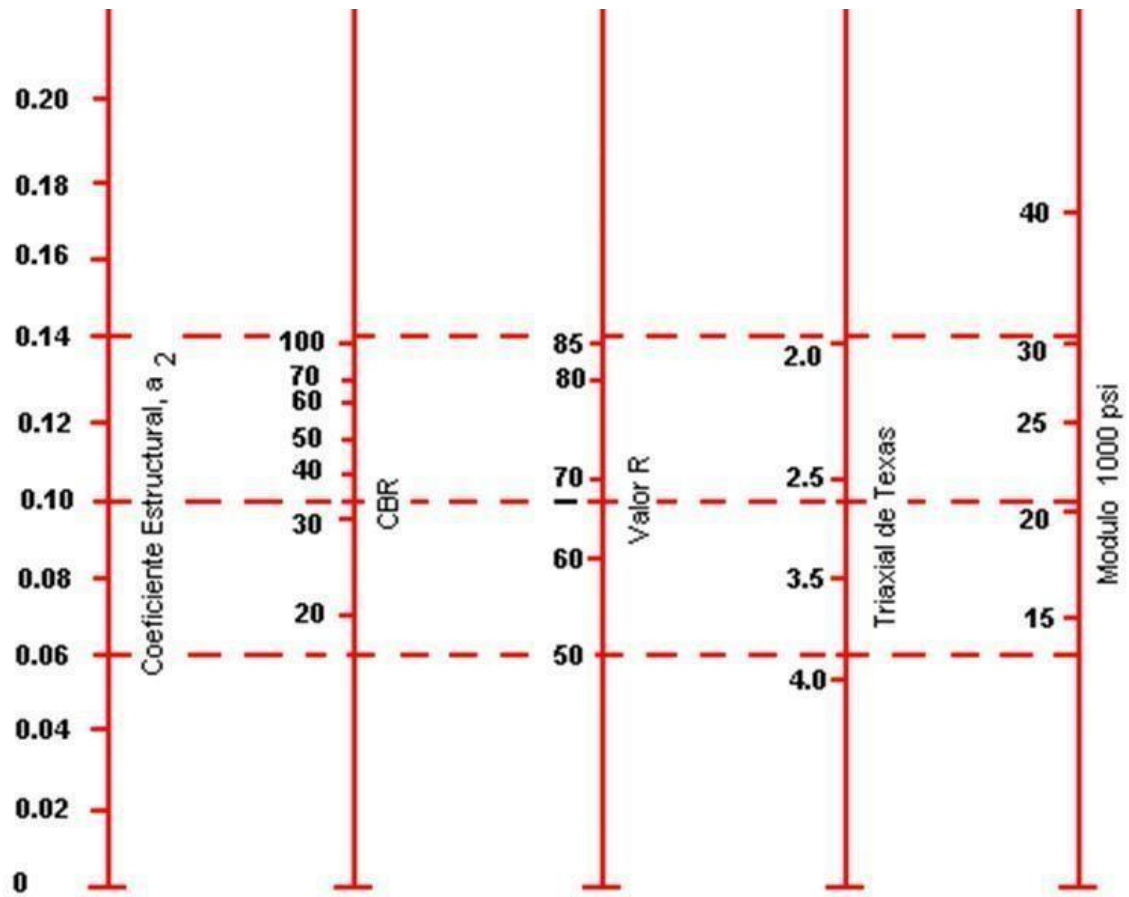
PARA LA CAPA DE BASE ESTABILIZADA CON CEMENTO



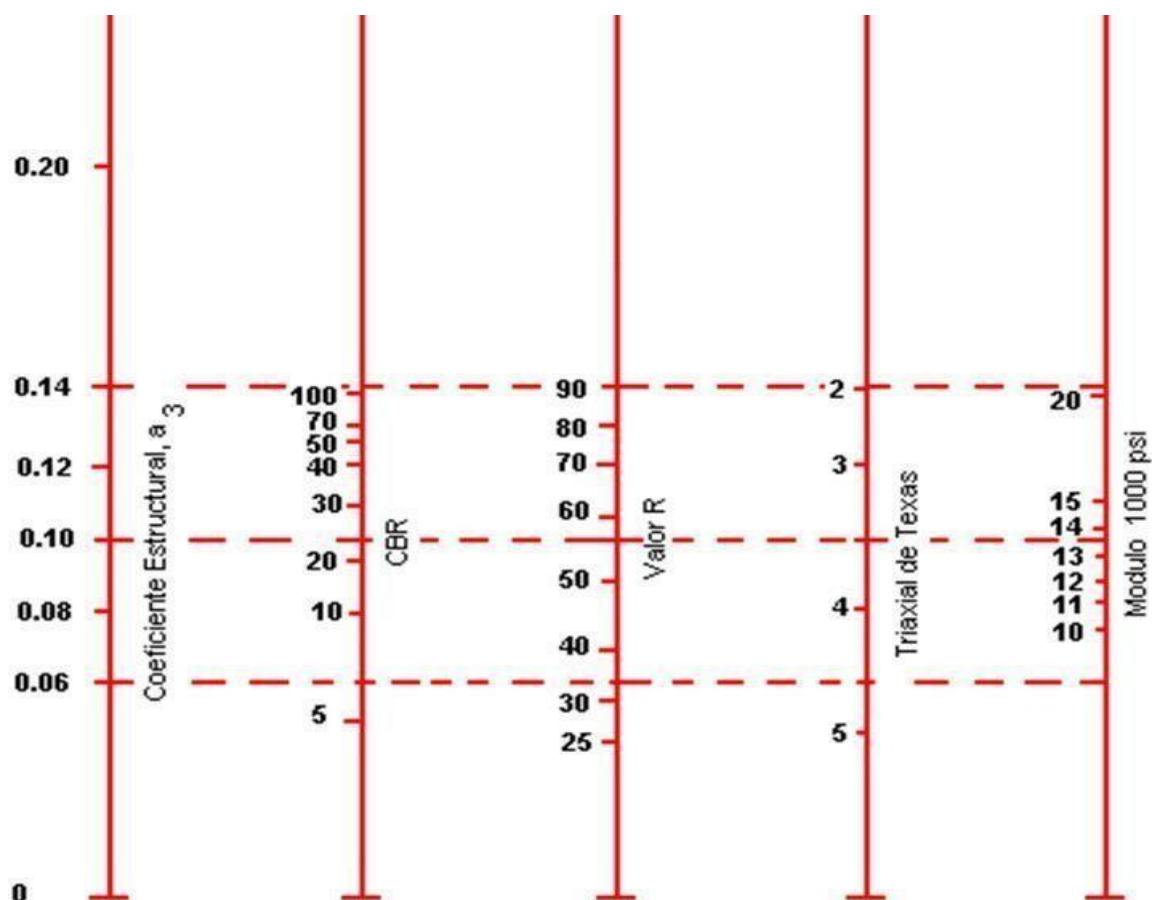
PARA LA CAPA DE BASE TRATADA CON ASFALTO



PARA LA CAPA DE BASE GRANULAR



COEFICIENTE DE CAPA PARA SUB BASE GRANULAR



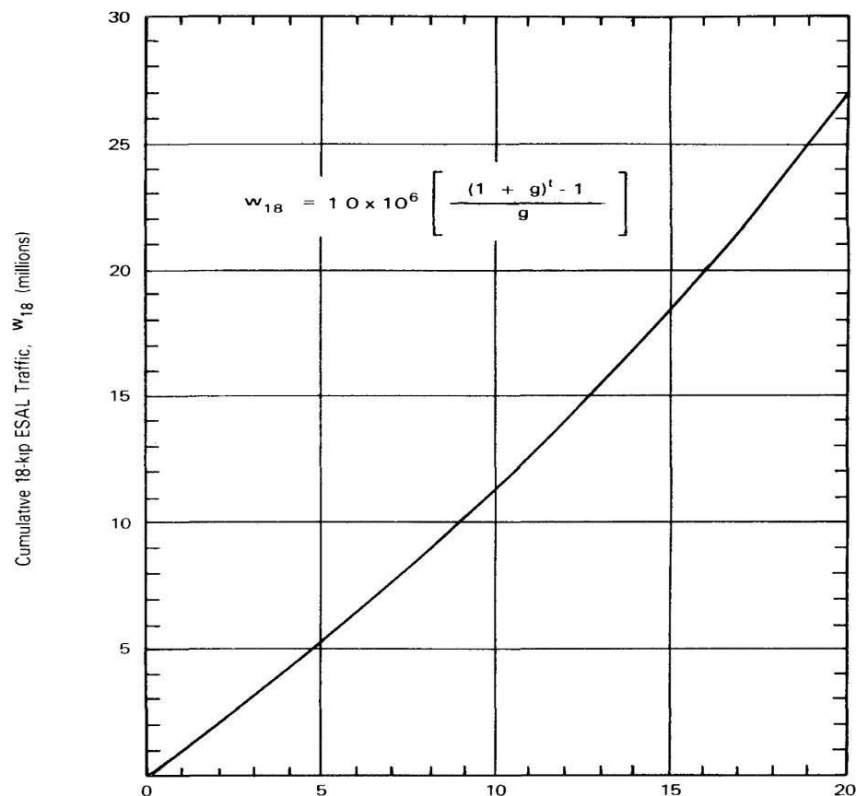
Valores de coeficientes de drenaje (mi) recomendados

Calidad del Drenaje	% del tiempo que la estructura del pavimento esta expuesta a niveles de humedad próximas a la saturacion			
	<1%	1-5%	5-25%	>25 %
Excelente	1.40-1.35	1.35-1.30	1.30-1.20	1.20
Bueno	1.35-1.25	1.25-1.15	1.15-1.00	1.00
Aceptable	1.25-1.15	1.15-1.05	1.00-0.80	0.80

Calidad del Drenaje	Tiempo de remoción de agua
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Aceptable	1 semana
Pobre	1 mes
Muy pobre	agua no

NÚMEROS ESTRUCTURALES (SN) REQUERIDOS POR TIPO DE TRAFICO Y DE SUBRASANTE

CLASE DE TRÁFICO	T1	T1	T1	T1	T1
Número de repeticiones de EE	5.0X10 ⁴ -1.5X10 ⁵	5.0X10 ⁴ -1.5X10 ⁵	5.0X10 ⁴ -1.5X10 ⁵	5.0X10 ⁴ -1.5X10 ⁵	5.0X10 ⁴ -1.5X10 ⁵
Período de diseño	10 años	10 años	10 años	10 años	10 años
TIPO DE SUBRASANTE	Muy Pobre	Pobre	Regular	Buena	Muy Buena
CBR	< 3%	3% - 5%	6% - 10%	11% - 19%	> = 20%
Confiabilidad	60%	60%	60%	60%	60%
Desviación Standard Combinada	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Índice de serviciabilidad Inicial	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Índice de serviciabilidad final	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Número Estructural (SN)	2,890	2,510	1,950	1,830	1,680
CLASE DE TRÁFICO	T2	T2	T2	T2	T2
Número de repeticiones de EE	1.5X10 ⁵ -3.0X10 ⁵	1.5X10 ⁵ -3.0X10 ⁵	1.5X10 ⁵ -3.0X10 ⁵	1.5X10 ⁵ -3.0X10 ⁵	1.5X10 ⁵ -3.0X10 ⁵
Período de diseño	10 años	10 años	10 años	10 años	10 años
TIPO DE SUBRASANTE	Muy Pobre	Pobre	Regular	Buena	Muy Buena
CBR	< 3%	3% - 5%	6% - 10%	11% - 19%	> = 20%
Confiabilidad	70%	70%	70%	70%	70%
Desviación Standard Combinada	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Índice de serviciabilidad Inicial	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Índice de serviciabilidad final	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Número Estructural (SN)	3,330	2,900	2,280	2,140	1,980
CLASE DE TRÁFICO	T3	T3	T3	T3	T3
Número de repeticiones de EE	3.0X10 ⁵ - 6X10 ⁵	3.0X10 ⁵ - 6X10 ⁵	3.0X10 ⁵ - 6X10 ⁵	3.0X10 ⁵ - 6X10 ⁵	3.0X10 ⁵ - 6X10 ⁵
Período de diseño	10 años	10 años	10 años	10 años	10 años
TIPO DE SUBRASANTE	Muy Pobre	Pobre	Regular	Buena	Muy Buena
CBR	< 3%	3% - 5%	6% - 10%	11% - 19%	> = 20%
Confiabilidad	75%	75%	75%	75%	75%
Desviación Standard Combinada	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Índice de serviciabilidad Inicial	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Índice de serviciabilidad final	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Número Estructural (SN)	3,750	3,280	2,590	2,450	2,260
CLASE DE TRÁFICO	T4	T4	T4	T4	T4
Número de repeticiones de EE	6.0X10 ⁵ -1.5X10 ⁶	6.0X10 ⁵ -1.5X10 ⁶	6.0X10 ⁵ -1.5X10 ⁶	6.0X10 ⁵ -1.5X10 ⁶	6.0X10 ⁵ -1.5X10 ⁶
Período de diseño	10 años	10 años	10 años	10 años	10 años
TIPO DE SUBRASANTE	Muy Pobre	Pobre	Regular	Buena	Muy Buena
CBR	< 3%	3% - 5%	6% - 10%	11% - 19%	> = 20%
Confiabilidad	80%	80%	80%	80%	80%
Desviación Standard Combinada	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Índice de serviciabilidad Inicial	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Índice de serviciabilidad final	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Número Estructural (SN)	4,120	3,620	2,870	2,720	2,520



ANEXO N° 09

PRESUPUESTOS

DE LOS

PAVIMENTOS

PRESUPUESTO DE PAVIMENTO RIGIDO

Presupuesto

Presupuesto 0103017 PROPUESTA TECNICA ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN CRUZ DEL MEDANO MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD

Subpresupuesto 002 PAVIMENTO RIGIDO

Cliente MUNICIPALIDAD DE CRUZ DEL MEDANO

Lugar LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE

Costo al 18/04/2017

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				6,118.90
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 8.50 X 3.60 m	u	1.00	2,069.80	2,069.80
01.02	ALQUILER DE VIVIENDA PARA ALMACEN	mes	5.00	100.00	500.00
01.03	DESVIO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	mes	5.00	709.82	3,549.10
02	TRABAJOS PRELIMINARES				58,541.65
02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	5,835.02	0.99	5,776.67
02.02	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	m2	5,835.02	4.97	29,000.05
02.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	23,764.93	23,764.93
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				112,308.20
03.01	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO A NIVEL DE SUBRASANTE C/EQUIPO	m3	4,142.87	4.16	17,234.34
03.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE EXCEDENTE HASTA 6.5 KM	m3	4,350.25	19.44	84,568.86
03.03	PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	m2	5,835.00	1.80	10,503.00
04	PAVIMENTO RIGIDO				2,792,884.65
04.01	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUB BASE CON OVER (D > 6") E=0.20M	m2	5,835.02	24.06	140,390.58
04.02	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR E=0.16 M	m2	5,835.02	18.61	108,589.72
04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	5,835.02	124.60	727,043.49
04.04	CONCRETO f _c = 210 kg/cm2 EN PAVIMENTOS RIGIDOS,E=0.16M	m3	5,835.02	294.29	1,717,188.04
04.05	CURADO CON ADITIVO QUIMICO EN PAVIMENTO RIGIDO DE CONCRETO	m2	5,835.02	6.93	40,436.69
04.06	JUNTA DE DILATACION EN PAVIMENTOS RIGIDOS CON TECNOPOR Y SELLADO	m	4,720.01	12.55	59,236.13
	4,720.01 67,354.54 CON ASFALTO E=1"				
05	SEÑALIZACION				9,425.24
05.01	SEÑALIZACION VIAL HORIZONTAL	m2	954.64	7.53	7,188.44
05.02	SEÑAL INFORMATIVA VERTICAL (NOMBRE Y CUADRA) C/PARANTE VERTICAL	u	4.00	281.38	1,125.52
05.03	SEÑAL PREVENTIVA C/ PARANTE - VERTICAL	u	4.00	277.82	1,111.28
06	OBRAS DE ARTE				58,747.21
06.01	SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES				58,747.21
06.01.01	CUNETAS DE CONCRETO Y REJILLAS				58,747.21
06.01.01.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE CUNETAS	m2	480.06	8.29	3,979.70
06.01.01.02	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR EN CUNETA E=0.10	m2	480.06	18.50	8,881.11
	M				
06.01.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS	m2	362.40	58.64	21,251.14
06.01.01.04	CONCRETO f _c = 175 kg/cm2 EN CUNETAS	m3	48.87	416.36	20,347.51
06.01.01.05	CURADO DEL CONCRETO EN CUNETAS	m2	402.25	2.96	1,190.66
06.01.01.06	JUNTAS ASFÁLTICAS EN CUNETAS E=1"	m	149.85	8.74	1,309.69
06.01.01.07	REJILLA METALICA PICUNETAS DE ANG, ESTRUCTURAL	m	99.30	18.00	1,787.40
07	VARIOS				785,883.38
07.01	ELEVACIÓN DE TAPA DE BUZONES A NIVEL DE RASANTE	u	25.00	243.79	6,094.75
07.02	REPOSICIÓN Y NIVELACION DE CAJAS DOMICILIARIAS DE AGUA	u	92.00	116.63	10,729.96
07.03	REPOSICIÓN Y NIVELACION DE CAJAS DOMICILIARIAS DE DESAGUE	u	92.00	171.42	15,770.64
07.04	FLETE TERRESTRE - TRANSPORTE DE MATERIALES	glb	1.00	690,482.73	690,482.73
07.05	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	5,835.00	1.18	6,885.30
07.06	SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD	glb	1.00	35,700.00	35,700.00
08	MITIGACION AMBIENTAL				20,063.19
08.01	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE	glb	5,835.00	1.28	7,468.80
08.02	ACONDICIONAMIENTO DE AREAS DE PRESTAMO	glb	1.00	3,310.39	3,310.39
08.03	SEÑALIZACION AMBIENTAL	u	8.00	185.50	1,484.00
08.04	EDUCACIÓN AMBIENTAL	u	1.00	7,600.00	7,600.00
	COSTO DIRECTO				3,823,750.42
	GASTOS GENERALES				344,137.54
	UTILIDAD 10%				382,375.04

Fecha : 19/10/2018 08:47:11a.m.

TESIS-PAV

Presupuesto

Presupuesto 0103017 PROPUESTA TECNICA ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN CRUZ DEL MEDANO MORROPE PARA
MEJORAR LA TRANSITABILIDAD

Subpresupuesto 002 PAVIMENTO RIGIDO

Cliente MUNICIPALIDAD DE CRUZ DEL MEDANO

Costo al 18/04/2017

Lugar LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
	SUB TOTAL				4,550,283.00
	IMPUESTO (IGC 18%)				819,047.34
	GASTOS DE SUPERVISION				133,831.28
	GESTION DE RIESGOS				350,252.25
	EXPEDIENTE TECNICO				250,000.00
	PRESUPUESTO TOTAL				6,103,393.85

SON : SEIS MILLONES CIENTO TRES MIL TRESCIENTOS NOVENTITRES Y 85/100 NUEVOS SOLES

PRESUPUESTO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

Presupuesto

Presupuesto	0103017	PROPUESTA TECNICA ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN CRUZ DEL MEDANO MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD		
Subpresupuesto	001	PAVIMENTO FLEXIBLE		
Ciente		MUNICIPALIDAD DE CRUZ DEL MEDANO	Costo al	18/04/2017
Lugar		LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE		

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				6,118.90
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 7.50 X 3.60 m	u	1.00	2,069.80	2,069.80
01.02	ALQUILER DE VIVIENDA PARA ALMACEN	mes	5.00	100.00	500.00
01.03	DESVO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	mes	5.00	709.82	3,549.10
02	TRABAJOS PRELIMINARES				62,217.19
02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	5,835.02	0.99	5,776.67
02.02	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	m2	5,835.02	4.97	29,000.05
02.03	Movilización y Desmovilización de Maquinaria y Equipos - flexible	glb	1.00	27,440.47	27,440.47
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				112,306.20
03.01	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO A NIVEL DE SUBRASANTE C/EQUIPO	m3	4,142.67	4.16	17,234.34
03.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE EXCEDENTE HASTA 6.5 KM	m3	4,350.25	19.44	84,566.86
03.03	PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	m2	5,835.00	1.80	10,503.00
04	PAVIMENTO FLEXIBLE				946,670.40
04.01	SUB BASE DE 0.15 M	m3	5,835.00	35.54	207,375.90
04.02	BASE DE 0.10 M	m3	5,835.00	40.27	234,975.45
04.03	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	5,835.00	3.06	17,865.10
04.04	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	5,835.00	83.37	486,463.95
05	SEÑALIZACION				9,425.24
05.01	SEÑALIZACION VIAL HORIZONTAL	m2	954.64	7.53	7,188.44
05.02	SEÑAL INFORMATIVA VERTICAL (NOMBRE Y CUADRA) C/PARANTE VERTICAL	u	4.00	281.38	1,125.52
05.03	SEÑAL PREVENTIVA C/ PARANTE - VERTICAL	u	4.00	277.82	1,111.28
06	OBRAS DE ARTE				58,747.21
06.01	SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES				58,747.21
06.01.01	CUNETAS DE CONCRETO Y REJILLAS				58,747.21
06.01.01.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE CUNETAS	m2	480.06	8.29	3,979.70
06.01.01.02	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR EN CUNETA E=0.10	m2	480.06	18.50	8,881.11
06.01.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS	m2	362.40	58.64	21,251.14
06.01.01.04	CONCRETO f _c = 175 kg/cm2 EN CUNETAS	m3	48.87	416.36	20,347.51
06.01.01.05	CURADO DEL CONCRETO EN CUNETAS	m2	402.25	2.96	1,190.66
06.01.01.06	JUNTAS ASFÁLTICAS EN CUNETAS E=1"	m	149.85	8.74	1,309.69
06.01.01.07	REJILLA METALICA PICUNETAS DE ANG. ESTRUCTURAL	m	99.30	18.00	1,787.40
07	VARIOS				765,663.38
07.01	ELEVACIÓN DE TAPA DE BUZONES A NIVEL DE RASANTE	u	25.00	243.79	6,094.75
07.02	REPOSICIÓN Y NIVELACION DE CAJAS DOMICILIARIAS DE AGUA	u	92.00	116.63	10,729.96
07.03	REPOSICIÓN Y NIVELACION DE CAJAS DOMICILIARIAS DE DESAGUE	u	92.00	171.42	15,770.64
07.04	FLETE TERRESTRE - TRANSPORTE DE MATERIALES	glb	1.00	690,482.73	690,482.73
07.05	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	5,835.00	1.18	6,885.30
07.06	SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD	glb	1.00	35,700.00	35,700.00
08	MITIGACION AMBIENTAL				20,063.19
08.01	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE	glb	5,835.00	1.28	7,468.80
08.02	ACONDICIONAMIENTO DE AREAS DE PRESTAMO	glb	1.00	3,510.39	3,510.39
08.03	SEÑALIZACION AMBIENTAL	u	8.00	185.50	1,484.00
08.04	EDUCACIÓN AMBIENTAL	u	1.00	7,600.00	7,600.00
	COSTO DIRECTO				1,981,211.71
	GASTOS GENERALES				178,309.05
	UTILIDAD 10%				198,121.17
	SUB TOTAL				2,357,641.93
	IMPUESTO (IGV 18%)				424,375.55

Fecha : 19/10/2018 08:46:17a.m.

TESIS-PAV

Presupuesto

Presupuesto 0103017 PROPUESTA TECNICA ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN CRUZ DEL MEDANO MORROPE PARA
MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
Subpresupuesto 001 PAVIMENTO FLEXIBLE
Cliente MUNICIPALIDAD DE CRUZ DEL MEDANO Costo al 18/04/2017
Lugar LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
	GASTOS DE SUPERVISION 3.5%)				69,342.41
	GESTIONDE RIESGOS				350,252.25
	EXPEDIENTE TECNICO				250,000.00
	PRESUPUESTO TOTAL				3,451,612.14

SON : TRES MILLONES CUATROCIENTOS CINCUENTIUN MIL SEISCIENTOS DOCE Y 14/100 NUEVOS SOLES

PRESUPUESTO DE PAVIMENTO ADOQUINADO

Presupuesto

Presupuesto	0103017	PROPUESTA TECNICA ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN CRUZ DEL MEDANO MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD		
Subpresupuesto	003	ADOQUINADO		
Cliente	MUNICIPALIDAD DE CRUZ DEL MEDANO		Costo al	13/04/2017
Lugar	LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
01	OBRAS PROVISIONALES				6,118.90
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 8.50 X 3.60 m	u	1.00	2,069.80	2,069.80
01.02	ALQUILER DE VIVIENDA PARA ALMACEN	mes	5.00	100.00	500.00
01.03	DESVO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	mes	5.00	709.82	3,549.10
02	TRABAJOS PRELIMINARES				58,541.65
02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	5,835.02	0.99	5,776.67
02.02	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	m2	5,835.02	4.97	29,000.06
02.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	23,764.93	23,764.93
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				112,386.20
03.01	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO A NIVEL DE SUBRASANTE C/EQUIPO	m3	4,142.87	4.16	17,234.34
03.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE EXCEDENTE HASTA 6.5 KM	m3	4,350.25	19.44	84,568.86
03.03	PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRAZANTE	m2	5,835.00	1.80	10,503.00
04	PAVIMENTO ADOQUINADO				510,680.95
04.01	CAMA DE ARENA E=0.04M	m2	5,835.02	5.93	34,601.67
04.02	CONFORMACION Y COMPACTACION DE BASE GRANULAR E=0.16 M	m2	5,835.02	18.61	108,589.72
04.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BLOQUES DE CONCRETO	m3	5,835.02	59.66	348,233.99
04.04	SELLO Y COMPACTADO FINAL DE PAVIMENTO	m2	5,835.02	3.30	19,255.57
05	SEÑALIZACION				9,425.24
05.01	SEÑALIZACION VIAL HORIZONTAL	m2	954.64	7.53	7,188.44
05.02	SEÑAL INFORMATIVA VERTICAL (NOMBRE Y CUADRA) C/PARANTE VERTICAL	u	4.00	281.38	1,125.52
05.03	SEÑAL PREVENTIVA C/ PARANTE - VERTICAL	u	4.00	277.82	1,111.28
06	OBRAS DE ARTE				58,747.21
06.01	SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES				58,747.21
06.01.01	CUNETAS DE CONCRETO Y REJILLAS				58,747.21
06.01.01.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE CUNETAS	m2	480.06	8.29	3,979.70
06.01.01.02	CONFORMACION Y COMPACTACION DE BASE GRANULAR EN CUNETA E=0.10	m2	480.06	18.50	8,881.11
06.01.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS	m2	362.40	58.64	21,251.14
06.01.01.04	CONCRETO $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ EN CUNETAS	m3	48.87	416.36	20,347.51
06.01.01.05	CURADO DEL CONCRETO EN CUNETAS	m2	402.25	2.95	1,190.66
06.01.01.06	JUNTAS ASFÁLTICAS EN CUNETAS E=1"	m	149.85	8.74	1,309.69
06.01.01.07	REJILLA METALICA PICUNETAS DE ANG. ESTRUCTURAL	m	99.30	18.00	1,787.40
07	VARIOS				765,663.38
07.01	ELEVACION DE TAPA DE BUZONES A NIVEL DE RASANTE	u	25.00	243.79	6,094.75
07.02	REPOSICION Y NIVELACION DE CAJAS DOMICILIARIAS DE AGUA	u	92.00	116.63	10,729.96
07.03	REPOSICION Y NIVELACION DE CAJAS DOMICILIARIAS DE DESAGUE	u	92.00	171.42	15,770.64
07.04	FLETE TERRESTRE - TRANSPORTE DE MATERIALES	glb	1.00	690,482.73	690,482.73
07.05	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	5,835.00	1.18	6,885.30
07.06	SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD	glb	1.00	35,700.00	35,700.00
08	MITIGACION AMBIENTAL				20,063.19
08.01	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE	glb	5,835.00	1.28	7,468.80
08.02	ACONDICIONAMIENTO DE AREAS DE PRESTAMO	glb	1.00	3,510.39	3,510.39
08.03	SEÑALIZACION AMBIENTAL	u	8.00	185.50	1,484.00
08.04	EDUCACION AMBIENTAL	u	1.00	7,600.00	7,600.00
	COSOTO DIRECTO				1,541,546.72
	GASTOS GENERALES				138,739.20
	UTILIDAD (10%)				154,154.67
	SUB TOTAL				1,834,440.59
	IMPUESTO (IGV 18%)				330,199.31

Fecha : 19/10/2018 08:47:49a.m.

TESIS-PAV

Presupuesto

Presupuesto 0103017 PROPUESTA TECNICA ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN CRUZ DEL MEDANO MORROPE PARA
MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
Subpresupuesto 003 ADOQUINADO
Cliente MUNICIPALIDAD DE CRUZ DEL MEDANO Costo al 18/04/2017
Lugar LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
	GASTOS DE SUPERVISION (3.5%)				53,954.14
	GESTION DE RIESGOS				350,252.25
	EXPEDIENTE TECNICO				250,000.00
	PRESUPUESTO TOTAL				2,818,846.29

SON : DOS MILLONES OCHOCIENTOS DIECIOCHO MIL OCHOCIENTOS CUARENTISEIS Y 29400 NUEVOS SOLES

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN RIGIDO

**TESIS: "PROPUESTA TECNICA ECONOMICA DE
PAVIMENTACION URBANA EN LA PRINCIPALES AVENIDA
DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE, PARA MEJORAR LA
TRASITABILIDAD"**

*** PAVIMENTO RIGIDO**

TRAMO	LONGITUD (km)	VELOCIDAD (Km/h)	TIEMPO HORA	DISTANCIA/DIA (KM)	VIAJE IDA/ VUELTA (DIAS)
CHICLAYO - CRUZ DEL MEDANO	48.40	40	1.12	44.8	2.16

EQUIPO AUTOPROPULSADO

UNIDAD	UBICACIÓN	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTAL DIAS	COSTO TOTAL	MONTO TOTAL
CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3 (IDA Y VUELTA)	CHICLAYO	4.00	650.00	2.16	5,617.86	5,617.86
CAMION CISTERNA 4x2 AGUA 2000 GLS	CHICLAYO	1.00	835.00	2.16	1,804.20	1,804.20
						7,422.05

EQUIPO TRANSPORTADO

UNIDAD	UBICACIÓN	PESO (KG)	CANTIDAD (UND)	Nº DE VIAJES	FLETE (S/. KG)	SUB TOTAL (S/.)	SEGURO 5%	TOTAL (S/.)
CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	MORROPE	16,584.00	1.00	2.00	0.130	4,311.84	215.59	4,527.43
TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	MORROPE	20,520.00	1.00	2.00	0.130	5335.200	266.76	5,601.96
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHAS 4 HP	MORROPE	145.00	1.00	2.00	0.130	37.700	1.89	39.59
MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18HP-11 P3	MORROPE	1,500.00	1.00	2.00	0.130	390.000	19.50	409.50
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton	MORROPE	11,100.00	1.00	2.00	0.130	2886.000	144.30	3,030.30
MOTONIVELADORA DE 125 HP	MORROPE	11,515.00	1.00	2.00	0.130	2993.900	149.70	3,143.60
COMPRESORA NEUMATICA 87 HP - 250 - 330 PCM	MORROPE	2,000.00	1.00	2.00	0.130	520.00	26.00	546.00
								17,298.37

RESUMEN MOVILIZACION Y DESMOVILI

EQUIPO AUTOPROPULSADO 7,422.05

EQUIPO TRANSPORTADO 17,298.37

SUB TOTAL **24,720.43**

TESIS:"PROPUESTA TECNICA ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LA PRINCIPALES AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE, PARA MEJORAR LA TRASITABILIDAD"

* PAVIMENTO FLEX

TRAMO	LONGITUD (km)	VELOCIDAD (Km/h)	TIEMPO HORA	DISTANCIA/DIA (KM)	VIAJE IDA/VUELTA (DIAS)
CHICLAYO - CRUZ DEL MEDANO	48.40	40	1.12	44.8	2.16

EQUIPO AUTOPROPULS

UNIDAD	UBICACIÓN	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTAL DIAS	COSTO TOTAL	MONTO TOTAL
CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3 (IDA Y VUELTA)	CHICLAYO	4.00	650.00	2.16	5,617.86	5,617.86
CAMION CISTERNA 4x2 AGUA 2000 GLS	CHICLAYO	1.00	835.00	2.16	1,804.20	1,804.20
CAMION IMPRIMADOR DE 1800 GLS	CHICLAYO	1.00	670.72	2.16	1,449.23	1,449.23
						8,871.29

EQUIPO TRANSPORTADO

UNIDAD	UBICACIÓN	PESO (KG)	CANTIDAD (UND)	N° DE VIAJES	FLETE (S/. KG)	SUB TOTAL (S/.,)	SEGURO 5%	TOTAL (S/.)
CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	MORROPE	16,584.00	1.00	2.00	0.130	4,311.84	215.59	4,527.43
TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	MORROPE	20,520.00	1.00	2.00	0.130	5335.200	266.76	5,601.96
BARREDORA MECANICA 10-20 HP	MORROPE	1,000.00	1.00	2.00	0.130	260.000	13.00	273.00
RODILLO TANDEM ESTATICO AUT58-70HP 8-10T	MORROPE	7,300.00	1.00	2.00	0.130	1898.000	94.90	1,992.90
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton	MORROPE	11,100.00	1.00	2.00	0.130	2886.000	144.30	3,030.30
MOTONIVELADORA DE 130-135HP	MORROPE	11,515.00	1.00	2.00	0.130	2993.900	149.70	3,143.60

RESUMEN MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION

EQUIPO AUTOPROPULSADO	8,871.29
EQUIPO TRANSPORTADO	18,569.19
SUB TOTAL	27,440.47

TESIS: "PROPUESTA TECNICA ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN LA PRINCIPALES AVENIDAS DE CRUZ DEL MEDANO - MORROPE, PARA MEJORAR LA TRASITABILIDAD"

* PAVIMENTO ADOQUINADO

TRAMO	LONGITUD (km)	VELOCIDAD (Km/h)	TIEMPO HORA	DISTANCIA/DIA (KM)	VIAJE IDA/VUELTA (DIAS)
CHICLAYO - CRUZ DEL MEDANO	48.40	40	1.12	44.8	2.16

EQUIPO AUTOPROPULSADO

UNIDAD	UBICACIÓN	CANTIDAD	COSTO DIARIO	TOTAL DIAS	COSTO TOTAL	MONTO TOTAL
CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3 (IDA Y VUELTA)	CHICLAYO	4.00	650.00	2.16	5,617.86	5,617.86
CAMION CISTERNA 4x2 AGUA 2000 GLS	CHICLAYO	1.00	835.00	2.16	1,804.20	1,804.20

EQUIPO TRANSPORTADO

UNIDAD	UBICACIÓN	PESO (KG)	CANTIDAD (UND)	N° DE VIAJES	FLETE (S/. KG)	SUB TOTAL (S/.)	SEGURO 5%	TOTAL (S/.)
CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155HP 3 yd3	MORROPE	16,584.00	1.00	2.00	0.130	4,311.84	215.59	4,527.43
TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	MORROPE	20,520.00	1.00	2.00	0.130	5335.200	266.76	5,601.96
COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	MORROPE	145.00	1.00	2.00	0.130	37.700	1.89	39.59
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton	MORROPE	11,100.00	1.00	2.00	0.130	2886.000	144.30	3,030.30
MOTONIVELADORA DE 130-135HP	MORROPE	11,515.00	1.00	2.00	0.130	2993.900	149.70	3,143.60

RESUMEN MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION

EQUIPO AUTOPROPULSADO	7,422.05
EQUIPO TRANSPORTADO	16,342.87
SUB TOTAL	23,764.93

FORMULA POLINOMICA

FORMULA POLINOMICA RIGIDO

TESIS-PAV

Fórmula Polinómica

Presupuesto 0103017 PROPUESTA TECNICA ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN CRUZ DEL MEDANO
MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD

Subpresupuesto 002 PAVIMENTO RIGIDO

Fecha Presupuesto 18/04/2017

Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 140306 LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE

$$K = 0.101*(Mr / Mo) + 0.147*(Ar / Ao) + 0.218*(Cr / Co) + 0.148*(Mr / Mo) + 0.386*(Ir / Io)$$

Monomio	Factor	(%)	Simbolo	Indice	Descripción
1	0.101	100.000	M	47	MANO DE OBRA
2	0.147	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO
3	0.218	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
4	0.148	100.000	M	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
5	0.386	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

FORMULA POLINOMICA FLEXIBLE

TESIS-PAV

Fórmula Polinómica

Presupuesto 0103017 PROPUESTA TECNICA ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN CRUZ DEL MEDANO
MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD

Subpresupuesto 001 PAVIMENTO FLEXIBLE

Fecha Presupuesto 18/04/2017

Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 140306 LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE

$$K = 0.058*(Mr / Mo) + 0.061*(Cr / Co) + 0.105*(Ar / Ao) + 0.184*(Mr / Mo) + 0.592*(Ir / Io)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.058	100.000	M	47	MANO DE OBRA
2	0.061	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
3	0.105	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO
4	0.184	100.000	M	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
5	0.592	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

FORMULA POLINOMICA ADOQUINADO

TESIS-PAV

Fórmula Polinómica

Presupuesto 0103017 PROPUESTA TECNICA ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN CRUZ DEL MEDANO
MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD

Subpresupuesto 003 ADOQUINADO

Fecha Presupuesto 18/04/2017

Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 140306 LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE

$$K = 0.074*(Mr / Mo) + 0.443*(Ar / Ao) + 0.131*(Cr / Co) + 0.072*(Mr / Mo) + 0.411*(Ir / Io)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.074	100.000	M	47	MANO DE OBRA
2	0.443	70.429	A	05	AGREGADO GRUESO
3	0.131	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
4	0.072	100.000	M	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
5	0.411	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

COSTOS UNITARIOS

COSTOS UNITARIOS DE PAVIMENTO RIGIDO

TESIS-PAV

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103017 PROPUESTA TECNICA ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN CRUZ DEL MEDANO MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD						
Subpresupuesto	002 PAVIMENTO RIGIDO						Fecha presupuesto 18/04/2017
Partida	01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.50 X 3.60 m					
Rendimiento	u/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : u		2,069.80	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	21.91	175.28	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	17.55	140.40	
0147010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	15.82	126.56	
						442.24	
	Materiales						
0202010000	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1 1/2"	kg		2.5000	5.50	13.75	
0202510006	PERNOS 3/8" X 4"	pza		18.0000	7.90	142.20	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bla		0.7000	23.00	16.10	
0239130019	GIGANTOGRAFIA DIGITAL BANNER 3.60*2.40M	u		1.0000	800.00	800.00	
0243130010	MADERA NACIONAL P/ ENCOFRADO Y CRPINTERIA	p2		35.0000	17.90	626.50	
0258010184	HORMIGON	m3		0.6900	10.00	6.90	
						1,605.45	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	442.24	22.11	
						22.11	
Partida	01.02	ALQUILER DE VIVIENDA PARA ALMACEN					
Rendimiento	mes/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes		100.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Materiales						
0239010103	ALQUILER DE VIVIENDAS	mes		1.0000	100.00	100.00	
						100.00	
Partida	01.03	DESVIO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL					
Rendimiento	mes/DIA	5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : mes		709.82	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	21.91	35.06	
0147010004	PEON	hh	4.0000	6.4000	15.82	101.25	
						136.31	
	Materiales						
0232000063	TRANQUERIA	u		2.0000	19.90	39.80	
0232000064	CONOS DE SEGURIDAD	u		10.0000	29.90	299.00	
0232000065	CARTEL DE SEGURIDAD	u		2.0000	70.41	140.82	
0239900109	MALLA DE SEGURIDAD DE PVC	rl		2.0000	44.90	89.80	
						569.42	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	136.31	4.09	
						4.09	
Partida	02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m2		0.99	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0053	21.91	0.12	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0533	15.82	0.84	
						0.96	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.96	0.03	
						0.03	
Partida	02.02	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIA	400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m2		4.97	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0200	24.70	0.49	
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0600	15.82	0.95	
						1.44	
	Materiales						
02431600000005	ESTACA DE MADERA 2" x 2" x 1'	pza		0.0238	31.50	0.75	
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0011	39.90	0.04	
						0.79	

Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.44	0.04
0337540001	MIRAS Y JALONES	hm	1.2500	0.0250	30.00	0.75
0348960011	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0200	17.55	0.35
0349680003	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0200	80.00	1.60
						2.74
Partida	02.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS				
Rendimiento	gls/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : gls		10,985.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Materiales						
0232980002	SC MOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	gls		1.0000	10,985.00	10,985.00
						10,985.00
Partida	03.01	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO A NIVEL DE SUBRASANTE C/ EQUIPO				
Rendimiento	m3/DIA	460.0000	EQ. 460.0000	Costo unitario directo por : m3		4.16
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0174	21.91	0.38
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0174	15.82	0.28
						0.66
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.66	0.02
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0174	200.00	3.48
						3.50
Partida	03.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE EXCEDENTE HASTA 6.5 KM				
Rendimiento	m3/DIA	260.0000	EQ. 260.0000	Costo unitario directo por : m3		13.44
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.0615	21.91	1.35
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0308	15.82	0.49
						1.84
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.84	0.06
0348110004	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	2.0000	0.0615	180.00	11.07
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0308	210.00	6.47
						17.60
Partida	03.03	PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE				
Rendimiento	m2/DIA	1,600.0000	EQ. 1,600.0000	Costo unitario directo por : m2		1.80
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0150	15.82	0.24
0147010006	CONTROLADOR OFICIAL	hh	1.0000	0.0050	16.73	0.08
						0.32
Materiales						
0236050000	AGUA	m3		0.0050	3.00	0.02
						0.02
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.32	0.01
0349030007	RODILLO LISO VERATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP	hm	1.0000	0.0050	140.00	0.70
0349090001	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	1.0000	0.0050	150.00	0.75
						1.46

Partida	04.01	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUB BASE CON OVER (D > 6") E=0.20M					
Rendimiento	m2/DIA	1,500.0000	EQ. 1,500.0000	Costo unitario directo por : m2		24.06	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0107	21.91	0.23	
0147010002	OPERARIO	hh	4.0000	0.0213	21.91	0.47	
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.0320	15.82	0.51	
						1.21	
	Materiales						
0205000040	MATERIAL GRANULAR PARA OVER D>6"	m3		0.3000	65.00	19.50	
0239050000	AGUA	m3		0.0240	3.00	0.07	
						19.57	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.21	0.04	
0348040004	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 175-210 HP 3000 gl	hm	1.0000	0.0053	220.00	1.17	
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP	hm	1.0000	0.0053	140.00	0.74	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0053	250.00	1.33	
						3.28	
Partida	04.02	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR E=0.16 M					
Rendimiento	m2/DIA	1,500.0000	EQ. 1,500.0000	Costo unitario directo por : m2		18.61	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0107	21.91	0.23	
0147010002	OPERARIO	hh	4.0000	0.0213	21.91	0.47	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0053	17.55	0.09	
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.0320	15.82	0.51	
						1.30	
	Materiales						
0205010000	AFIRMADO	m3		0.2000	70.00	14.00	
0239050000	AGUA	m3		0.0220	3.00	0.07	
						14.07	
	Equipos						
0348040004	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 175-210 HP 3000 gl	hm	1.0000	0.0053	220.00	1.17	
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP	hm	1.0000	0.0053	140.00	0.74	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0053	250.00	1.33	
						3.24	
Partida	04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTO RIGIDO					
Rendimiento	m2/DIA	14.0000	EQ. 14.0000	Costo unitario directo por : m2		124.60	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	21.91	12.52	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	17.55	10.03	
0147010004	PEON	hh	6.0000	3.4286	15.82	54.24	
						76.79	
	Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.1400	8.00	1.12	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1700	4.50	0.77	
0245010001	MADERA TORNILLO	p2		3.3300	13.10	43.62	
						45.51	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	76.79	2.30	
Partida	04.04	CONCRETO Fc= 210 kg/cm2 EN PAVIMENTOS RIGIDOS,E=0.16M					
Rendimiento	m3/DIA	1,200.0000	EQ. 1,200.0000	Costo unitario directo por : m3		294.29	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	0.0200	21.91	0.44	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0133	17.55	0.23	
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.0400	15.82	0.63	
						1.30	
	Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5300	60.90	32.28	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	58.00	30.16	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bla		9.7300	23.00	223.79	
0239050000	AGUA	m3		0.1860	3.00	0.56	
0243130012	REGLA DE MADERA	p2		0.3000	20.00	6.00	
						292.79	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.30	0.04	
0349070001	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm	0.5000	0.0033	10.00	0.03	
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.0067	20.00	0.13	
						0.20	

Partida	04.05	CURADO CON ADITIVO QUIMICO EN PAVIMENTO RIGIDO DE CONCRETO					
Rendimiento	m2/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2		6.93	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.0640	21.91	1.40	
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.1920	15.82	3.04	
						4.44	
	Materiales						
0254010004	ADITIVO CURADOR	gal		0.0750	31.50	2.36	
						2.36	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.44	0.13	
						0.13	
Partida	04.06	JUNTA DE DILATACION EN PAVIMENTOS RIGIDOS CON TECNOPOR Y SELLADO 4,720.01 67,364.54 CON ASFALTO E=1"					
Rendimiento	m/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m		12.55	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	21.91	1.46	
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.4000	15.82	6.33	
						7.79	
	Materiales						
0204000010	ARENA FINA	m3		0.0200	44.90	0.90	
0213000006	ASFALTO RC-250	gal		0.1330	7.00	0.93	
0239160011	TECKNOPORT E= 1/2"	pl		0.1900	16.00	2.70	
						4.53	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	7.79	0.23	
						0.23	
Partida	05.01	SEÑALIZACION VIAL HORIZONTAL					
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2		7.53	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	17.55	1.17	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1333	15.82	2.11	
						3.28	
	Materiales						
0254010003	XILOL	gal		0.0300	45.00	1.35	
0254450074	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	gal		0.0800	35.00	2.80	
						4.15	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.28	0.10	
						0.10	
Partida	05.02	SEÑAL INFORMATIVA VERTICAL (NOMBRE Y CUADRA) C/ PARANTE VERTICAL					
Rendimiento	u/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : u		281.38	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.1600	21.91	3.51	
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0080	17.55	0.14	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1600	15.82	2.53	
						6.18	
	Materiales						
0202510009	PLANCHA METALICA (0.6X0.60M)	u		1.0000	189.90	189.90	
0203020007	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO D=3" (2.40 M)	u		1.0000	19.90	19.90	
0221000094	CONCRETO SIMPLE	m3		0.2000	325.00	65.00	
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0100	39.90	0.40	
						275.20	
Partida	05.03	SEÑAL PREVENTIVA C/ PARANTE - VERTICAL					
Rendimiento	u/DIA	600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por : u		277.82	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.0267	21.91	0.58	
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0013	17.55	0.02	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0267	15.82	0.42	
						1.02	

Partida	06.01.01.01 PERFILADO Y COMPACTADO DE CUNETAS						
Rendimiento	m2/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2		8.29	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERADOR DE EQUIPO LMANO	hh	1.0000	0.0320	21.91	0.70	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.91	0.70	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0640	15.82	1.01	
						2.41	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.41	0.12	
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0320	180.00	5.76	
						5.88	
Partida	06.01.01.02 CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR EN CUNETA E=0.10 M						
Rendimiento	m2/DIA	200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2		18.50	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	21.91	0.88	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	17.55	0.70	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.1600	15.82	2.53	
						4.11	
	Materiales						
0205010000	AFIRMADO	m3		0.1000	70.00	7.00	
0239050000	AGUA	m3		0.0220	3.00	0.07	
						7.07	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.11	0.12	
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0400	180.00	7.20	
						7.32	
Partida	06.01.01.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS						
Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2		58.64	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	21.91	14.61	
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0667	17.55	1.17	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.6667	15.82	10.55	
						26.33	
	Materiales						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.0400	3.50	0.14	
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.3000	8.00	2.40	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2100	4.50	0.95	
0245010001	MADERA TORNILLO	p2		2.2000	13.10	28.82	
						32.31	
Partida	06.01.01.04 CONCRETO f'c= 175 kg/cm2 EN CUNETAS						
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3		416.36	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	21.91	35.06	
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0800	17.55	1.40	
0147010004	PEON	hh	8.0000	6.4000	15.82	101.25	
						137.71	
	Materiales						
0205000042	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.5900	45.00	24.75	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5400	58.00	31.32	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bla		8.4300	23.00	193.89	
0239050000	AGUA	m3		0.1850	3.00	0.56	
						250.52	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	137.71	4.13	
0349070001	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm	1.0000	0.8000	10.00	8.00	
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.8000	20.00	16.00	
						28.13	
Partida	06.01.01.05 CURADO DEL CONCRETO EN CUNETAS						
Rendimiento	m2/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2		2.96	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0032	21.91	0.07	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0320	15.82	0.51	
						0.58	
	Materiales						
0254010004	ADITIVO CURADOR	gal		0.0750	31.50	2.36	
						2.36	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.58	0.02	
						0.02	

Partido	06.01.01.06	JUNTAS ASFÁLTICAS EN CUNETAS E=1'					
Rendimiento	m/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m		8.74	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0067	21.91	0.15	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	17.55	1.17	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1333	15.82	2.11	
						3.43	
	Materiales						
005010004	ARENA GRUESA	m3		0.0220	58.00	1.28	
0213000006	ASFALTO RC-250	gal		0.1330	7.00	0.93	
						2.21	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.43	0.10	
0349030011	COCINA DE ASFALTO 300 ml	l/m	1.0000	0.0667	45.00	3.00	
Partido	06.01.01.07	REJILLA METALICA PICUNETAS DE ANG. ESTRUCTURAL					
Rendimiento	m/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : m		18.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Materiales						
02030200030011	REJILLA CON 7 RIELES DE 25LB (Ancho 0.50 m según diseño)	m		1.0000	18.00	18.00	
						18.00	
Partido	07.01	ELEVACIÓN DE TAPA DE BUZONES A NIVEL DE RASANTE					
Rendimiento	u/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : u		243.79	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	21.91	87.64	
0147010004	PEON	hh	1.0000	4.0000	15.82	63.28	
						150.92	
	Materiales						
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	28.07	29.47	
0204000010	ARENA FINA	m3		0.0500	44.90	2.25	
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.2200	60.90	13.40	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.1500	58.00	8.70	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bs		1.5000	23.00	34.50	
0239050000	AGUA	m3		0.0050	3.00	0.02	
						88.34	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	150.92	4.53	
						4.53	
Partido	07.02	REPOSICIÓN Y NIVELACION DE CAJAS DOMICILIARIAS DE AGUA					
Rendimiento	u/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : u		116.63	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	21.91	43.82	
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64	
						75.46	
	Materiales						
0205000041	PIEDRA DE 3/4"(AZUL ZARANDEADA)	m3		0.0300	90.00	2.70	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bs		0.0500	23.00	1.15	
0230480038	CAJA DE CONCRETO PARA MEDIDOR AGUA	u		1.0000	35.00	35.00	
0239050000	AGUA	m3		0.0200	3.00	0.06	
						38.91	

Partida	07.03	REPOSICIÓN Y NIVELACION DE CAJAS DOMICILIARIAS DE DESAGUE					
Rendimiento	u/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : u		171.42	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	21.91	43.82	
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64	
						75.46	
	Materiales						
0205000041	PIEDRA DE 3/4"(AZUL ZARANDADA)	m3		0.0200	90.00	1.80	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bbs		0.0800	23.00	1.84	
0230400039	CAJA DE CONCRETO PARA DESAGUE	u		1.0000	90.00	90.00	
0236050000	AGUA	m3		0.0200	3.00	0.06	
						93.70	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	75.46	2.26	
						2.26	
Partida	07.04	FLETE TERRESTRE - TRANSPORTE DE MATERIALES					
Rendimiento	glb/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : glb		690,482.73	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Materiales						
0232000077	FLETE TERRESTRE	t		1.0000	690,482.73	690,482.73	
						690,482.73	
Partida	07.05	LIMPIEZA FINAL DE OBRA					
Rendimiento	m2/DIA	220.0000	EQ. 220.0000	Costo unitario directo por : m2		1.18	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0727	15.82	1.15	
						1.15	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.15	0.03	
						0.03	
Partida	07.06	SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD					
Rendimiento	glb/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : glb		35,700.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Materiales						
0232000067	Elaboracion,Implementacion y Administracion del plan de Seguridad	mes		5.0000	1,000.00	5,000.00	
0232000068	Equipos de Proteccion Individual	u		180.0000	90.00	16,200.00	
0232000070	Señalización Temporal de Seguridad	mes		5.0000	300.00	1,500.00	
0232000071	Capacitación en Seguridad y Salud	mes		5.0000	2,500.00	12,500.00	
0232000072	Recursos para Respuesta ante emergencias de Seguridad y Salud e glb			1.0000	500.00	500.00	
						35,700.00	
Partida	08.01	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento	glb/DIA	830.0000	EQ. 830.0000	Costo unitario directo por : glb		1.28	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0193	15.82	0.31	
						0.31	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.31	0.01	
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	0.5000	0.0048	200.00	0.96	
						0.97	
Partida	08.02	ACONDICIONAMIENTO DE AREAS DE PRESTAMO					
Rendimiento	glb/DIA	0.3000	EQ. 0.3000	Costo unitario directo por : glb		3,510.39	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	2.0000	53.3333	15.82	843.73	
						843.73	
	Equipos						
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	0.5000	13.3333	200.00	2,666.66	
						2,666.66	
Partida	08.03	SEÑALIZACION AMBIENTAL					
Rendimiento	u/DIA	300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : u		185.50	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Materiales						
0221000095	BASE DE CONCRETO DE 0.4'x0.4	m3		1.0000	15.00	15.00	
0232000062	LETREROS AVISO DE TRANSITO	u		1.0000	60.00	60.00	
0243130013	PARANTES DE 0.10"x0.10M Y MARCO DE MADERA	u		1.0000	100.00	100.00	
0254450074	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	gal		0.3000	35.00	10.50	
						185.50	

COSTOS UNITARIOS DE PAVIMENTO FLEXIBLE

TESIS-PAV

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103017 PROPUESTA TECNICA ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN CRUZ DEL MEDANO MORRO			
Subpresupuesto	001 PAVIMENTO FLEXIBLE			
Partida	01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 7.50 X 3.60 m		
Rendimiento	u/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo u
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	
	Mano de Obra			
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	
0147010004	PEON	hh	1.0000	
	Materiales			
0202010000	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1 1/2 "	kg		
0202510006	PERNOS 3/8" X 4 "	pza		
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		
0239130019	GIGANTOGRAFIA DIGITAL BANNER 3.60*2.40M	u		
0243130010	MADERA NACIONAL P/ ENCOFRADO Y CRPINTERIA	p2		
0298010184	HORMIGON	m3		
	Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		
Partida	01.02	ALQUILER DE VIVIENDA PARA ALMACEN		
Rendimiento	mes/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unit
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	
	Materiales			
0239010103	ALQUILER DE VIVIENDAS	mes		
Partida	01.03	DESVIO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL		
Rendimiento	mes/DIA	5.0000	EQ. 5.0000	Costo unit
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	
	Mano de Obra			
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	
0147010004	PEON	hh	4.0000	
	Materiales			
0232000063	TRANQUERIA	u		
0232000064	CONOS DE SEGURIDAD	u		
0232000065	CARTEL DE SEGURIDAD	u		
0239900109	MALLA DE SEGURIDAD DE PVC	rl		
	Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		

Partida	02.02	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO		
Rendimiento	m2/DIA	400.0000	EQ. 400.0000	Costo un
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	
	Mano de Obra			
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	
0147010004	PEON	hh	3.0000	
	Materiales			
02431600000005	ESTACA DE MADERA 2' x 2" x 1'	pza		
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		
	Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		
0337540001	MIRAS Y JALONES	hm	1.2500	
0348960011	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	
0349880003	TEODOLITO	hm	1.0000	
Partida	02.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS		
Rendimiento	gib/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo ur
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	
	Materiales			
0232980002	SC MOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	gib		
Partida	03.01	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO A NIVEL DE SUBRASANTE C/EQUIPO		
Rendimiento	m3/DIA	460.0000	EQ. 460.0000	Costo un
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	
	Mano de Obra			
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	
0147010004	PEON	hh	1.0000	
	Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	
Partida	03.02	ELIMINACION DE MATERIAL DE EXCEDENTE HASTA 6.5 KM		
Rendimiento	m3/DIA	260.0000	EQ. 260.0000	Costo un
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	
	Mano de Obra			
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	
0147010004	PEON	hh	1.0000	

		Equipos		
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		
0348110004	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm		2.0000
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	hm		1.0000
Partida	03.03	PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRAZANTE		
Rendimiento	m2/DIA	1,600.0000	EQ. 1,600.0000	Costo un
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla
	Mano de Obra			
0147010004	PEON	hh		3.0000
0147010006	CONTROLADOR OFICIAL CONTROLADOR OFICIAL	hh		1.0000
	Materiales			
0239050000	AGUA	m3		
	Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP	hm		1.0000
0349090001	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm		1.0000
Partida	04.01	SUB BASE DE 0.15 M		
Rendimiento	m3/DIA	300.0000	EQ. 300.0000	Costo un
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla
	Mano de Obra			
0147010004	PEON	hh		3.0000
0147010006	CONTROLADOR OFICIAL CONTROLADOR OFICIAL	hh		1.0000
	Materiales			
0205000046	MATERIAL PARA SUB BASE CANTERA TRES TOMAS MATEF	m3		
0239050000	AGUA	m3		
	Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP	hm		1.0000
0349090001	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm		1.0000
Partida	04.02	BASE DE 0.10 M		
Rendimiento	m3/DIA	200.0000	EQ. 200.0000	Costo un
Código	Descripción Recurso	Unidad		Cuadrilla
	Mano de Obra			
0147010004	PEON	hh		3.0000
0147010006	CONTROLADOR OFICIAL CONTROLADOR OFICIAL	hh		1.0000
	Materiales			
0205000045	MATERIAL PARA BASE CANTERA TRES TOMAS	m3		
0239050000	AGUA	m3		
	Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP	hm		1.0000
0349090001	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm		1.0000

Partida	04.03	IMPRIMACION ASAFALTICA		
Rendimiento	m2/DIA	4,300.0000	EQ. 4,300.0000	Costo un
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	
	Mano de Obra			
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	
0147010004	PEON	hh	1.0000	
	Materiales			
0213000007	ASFALTO DILUIDO	gal		
	Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		
0349030008	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	hm	1.0000	
0349030010	CAMION IMPRIMIDOR 6x2 178-210 HP 1,800 G	hm	1.0000	
0349030013	BARREDORA MECANICA 10-20 HP	hm	1.0000	
Partida	04.04	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"		
Rendimiento	m2/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo un
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	
	Mano de Obra			
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	
0147010004	PEON	hh	10.0000	
	Materiales			
0213000008	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE	gal		
	Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		
0348010012	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA	m3		
0348110006	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGA 69HP 10-16'	hm	1.0000	
0349030015	RODILLO TANDEM ESTATICO AUT58-70HP 8-10T	hm	0.0267	
Partida	05.01	SEÑALIZACION VIAL HORIZONTAL		
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo un
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	
	Mano de Obra			
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	
0147010004	PEON	hh	2.0000	
	Materiales			
0254010003	XIOL	gal		
0254450074	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	gal		
	Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		
Partida	05.02	SEÑAL INFORMATVA VERTICAL (NOMBRE Y CUADRA) C/PARANTE VERTICAL		
Rendimiento	u/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo i
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	
	Mano de Obra			

0147010002	OPERARIO	hh	2.0000
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000
0147010004	PEON	hh	2.0000

Materiales

0202510009	PLANCHA METALICA (0.60X0.60M)	u	
0203020007	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO D=3" (2.40 M)	u	
0221000094	CONCRETO SIMPLE	m3	
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	

Partida 05.03 SEÑAL PREVENTIVA C/ PARANTE - VERTICAL

Rendimiento	u/DIA	600.0000	EQ. 600.0000	Costo
-------------	-------	----------	--------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla
Mano de Obra			
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000
0147010004	PEON	hh	2.0000

Materiales

0202510009	PLANCHA METALICA (0.60X0.60M)	u	
0203020007	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO D=3" (2.40 M)	u	
0221000094	CONCRETO SIMPLE	m3	
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	

Partida 06.01.01.01 PERFILADO Y COMPACTADO DE CUNETAS

Rendimiento	m2/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo un
-------------	--------	----------	--------------	----------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla
Mano de Obra			
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000
0147010004	PEON	hh	2.0000

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000

Partida 06.01.01.02 CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR EN CUNETA E=0.10 I

Rendimiento	m2/DIA	200.0000	EQ. 200.0000	Costo un
-------------	--------	----------	--------------	----------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla
Mano de Obra			
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000
0147010004	PEON	hh	4.0000

Materiales

0205010000	AFIRMADO	m3	
0239050000	AGUA	m3	

Partida	06.01.01.03		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS	
Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo un
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla
	Mano de Obra			
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000
0147010003	OFICIAL		hh	0.1000
0147010004	PECN		hh	1.0000
	Materiales			
0202000005	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg	
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16		kg	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg	
0245010001	MADERA TORNILLO		p2	
Partida	06.01.01.04		CONCRETO Fc= 175 kg/cm2 EN CUNETAS	
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo un
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla
	Mano de Obra			
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000
0147010003	OFICIAL		hh	0.1000
0147010004	PECN		hh	8.0000
	Materiales			
0206000042	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"		m3	
0206010004	ARENA GRUESA		m3	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bla	
0239060000	AGUA		m3	
	Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO	
0349070001	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"		hm	1.0000
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3		hm	1.0000
Partida	06.01.01.05		CURADO DEL CONCRETO EN CUNETAS	
Rendimiento	m2/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo un
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla
	Mano de Obra			
0147010002	OPERARIO		hh	0.1000
0147010004	PECN		hh	1.0000
	Materiales			
0254010004	ADITIVO CURADOR		gal	
	Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO	
Partida	06.01.01.06		JUNTAS ASFÁLTICAS EN CUNETAS E=1"	
Rendimiento	m/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo u
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla
	Mano de Obra			
0147010002	OPERARIO		hh	0.1000

0147010003	OFICIAL	hh	1.0000
0147010004	PEON	hh	2.0000
Materiales			
0206010004	ARENA GRUESA	m3	
0213000006	ASFALTO RC-250	gal	
Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	
0349030011	COCINA DE ASFALTO 320 g/	hm	1.0000
Partida	06.01.01.07	REJILLA METALICA PICUNETAS DE ANG, ESTRUCTURAL	
Rendimiento	m/DIA	1.0000	Costo
		EQ. 1.0000	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla
Materiales			
02030200030011	REJILLA CON 7 RIELES DE 25LB (Ancho 0.50 m segun diseño)	m	
Partida	07.01	ELEVACIÓN DE TAPA DE BUZONES A NIVEL DE RASANTE	
Rendimiento	u/DIA	2.0000	Costo
		EQ. 2.0000	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla
Mano de Obra			
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000
0147010004	PEON	hh	1.0000
Materiales			
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	
0204000010	ARENA FINA	m3	
0206000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	
0206010004	ARENA GRUESA	m3	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bla	
0239060000	AGUA	m3	
Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	
Partida	07.02	REPOSICIÓN Y NIVELACION DE CAJAS DOMICILIARIAS DE AGUA	
Rendimiento	u/DIA	4.0000	Costo
		EQ. 4.0000	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla
Mano de Obra			
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000
0147010004	PEON	hh	1.0000
Materiales			
0206000041	PIEDRA DE 3/4"(AZUL ZARANDADA)	m3	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bla	
0230480036	CAJA DE CONCRETO PARA MEDIDOR AGUA	u	
0239060000	AGUA	m3	
Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	
Partida	07.03	REPOSICIÓN Y NIVELACION DE CAJAS DOMICILIARIAS DE DESAGUE	

Partida	07.04	FLETE TERRESTRE - TRANSPORTE DE MATERIALES		
Rendimiento	gib/DIA		EQ.	Costo ur
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla
		Materiales		
0232000077	FLETE TERRESTRE		t	
Partida	07.05	LIMPIEZA FINAL DE OBRA		
Rendimiento	m2/DIA	220.0000	EQ. 220.0000	Costo ur
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla
		Mano de Obra		
0147010004	PEON		hh	2.0000
		Equipos		
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO	
Partida	07.06	SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD		
Rendimiento	gib/DIA		EQ.	Costo ur
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla
		Materiales		
0232000067	Elaboración, Implementación y Administración del plan de Seguridad		mes	
0232000068	Equipos de Protección Individual		u	
0232000070	Señalización Temporal de Seguridad		mes	
0232000071	Capacitación en Seguridad y Salud		mes	
0232000072	Recurso para Respuesta ante emergencias de Seguridad y Salud		gib	
Partida	08.01	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE		
Rendimiento	gib/DIA	830.0000	EQ. 830.0000	Costo ur
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla
		Mano de Obra		
0147010004	PEON		hh	2.0000
		Equipos		
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO	
Partida	08.02	ACONDICIONAMIENTO DE AREAS DE PRESTAMO		
Rendimiento	gib/DIA	0.3000	EQ. 0.3000	Costo ur
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla
		Mano de Obra		
0147010004	PEON		hh	2.0000
		Equipos		
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP		hm	0.5000
Partida	08.03	SEÑALIZACION AMBIENTAL		
Rendimiento	u/DIA	300.0000	EQ. 300.0000	Costo ur
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla
		Materiales		
0221000095	BASE DE CONCRETO DE 0.4*0.4		m3	
0232000062	LETREROS AVISO DE TRANSITO		u	
0243130013	PARANTES DE 0.10*0.10M Y MARCO DE MADERA		u	
0254450074	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO		gal	
Partida	08.04	EDUCACIÓN AMBIENTAL		
Rendimiento	u/DIA		EQ.	Costo ur
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla
		Mano de Obra		
0147000035	ESPECIALISTA AMBIENTAL		hh	
		Materiales		
0206000044	MATERIAL DIDACTICO		u	
0232000078	MOVILIZACION DE PERSONAL Y EQUIPO		u/j	
0232000079	EDICION DE IMPRESOS		pgt	
0239010104	ALQUILER DE PROYECTOR		he	

COSTOS UNITARIOS DE PAVIMENTO ADOQUINADO

TESIS-PAV

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0103017 PROPUESTA TECNICA ECONOMICA DE PAVIMENTACION URBANA EN CRUZ DEL MEDANO MORROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD					
Subpresupuesto	003 ADOQUINADO					Fecha presupuesto 18/04/2017
Partida	01.01 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 8.50 X 3.60 m					
Rendimiento	u/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : u		2,069.80
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	21.91	175.28
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	17.55	140.40
0147010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	15.82	126.56
						442.24
Materiales						
0202010000	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1 1/2 "	kg		2.5000	5.50	13.75
0202510006	PERNOS 3/8" X 4 "	pza		18.0000	7.90	142.20
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.7000	23.00	16.10
0239130019	GIGANTOGRAFIA DIGITAL BANNER 3.60*2.40M	u		1.0000	800.00	800.00
0243130010	MADERA NACIONAL P/ ENCOFRADO Y CRPINTERIA	p2		35.0000	17.90	626.50
0298010184	HORMIGON	m3		0.6900	10.00	6.90
						1,605.45
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	442.24	22.11
						22.11
Partida	01.02 ALQUILER DE VIVIENDA PARA ALMACEN					
Rendimiento	mes/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes		100.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0239010103	ALQUILER DE VIVIENDAS	mes		1.0000	100.00	100.00
						100.00
Partida	01.03 DESVIO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL					
Rendimiento	mes/DIA	5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : mes		709.82
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	21.91	35.06
0147010004	PEON	hh	4.0000	6.4000	15.82	101.25
						136.31
Materiales						
0232000063	TRANQUERIA	u		2.0000	19.90	39.80
0232000064	CONOS DE SEGURIDAD	u		10.0000	29.90	299.00
0232000065	CARTEL DE SEGURIDAD	u		2.0000	70.41	140.82
0239900109	MALLA DE SEGURIDAD DE PVC	roll		2.0000	44.90	89.80
						569.42
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	136.31	4.09
						4.09

Partida	02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m2		0.99	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0053	21.91	0.12	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0533	15.82	0.84	
						0.96	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.96	0.03	
						0.03	
Partida	02.02	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIA	400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m2		4.97	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0200	24.70	0.49	
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0600	15.82	0.95	
						1.44	
	Materiales						
02431600000005	ESTACA DE MADERA 2" x 2" x 1'	pza		0.0238	31.50	0.75	
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0011	39.90	0.04	
						0.79	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.44	0.04	
0337540001	MIRAS Y JALONES	hm	1.2500	0.0250	30.00	0.75	
0348960011	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0200	17.55	0.35	
0349880003	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0200	80.00	1.60	
						2.74	
Partida	02.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb		10,985.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Materiales						
0232980002	SC MOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	glb		1.0000	10,985.00	10,985.00	
						10,985.00	
Partida	03.01	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO A NIVEL DE SUBRASANTE C/EQUIPO					
Rendimiento	m3/DIA	460.0000	EQ. 460.0000	Costo unitario directo por : m3		4.16	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0174	21.91	0.38	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0174	15.82	0.28	
						0.66	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.66	0.02	
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0174	200.00	3.48	
						3.50	

Partida	03.02		ELIMINACION DE MATERIAL DE EXCEDENTE HASTA 6.5 KM				
Rendimiento	m3/DIA	260.0000	EQ. 260.0000	Costo unitario directo por : m3		19.44	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.0615	21.91	1.35	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0308	15.82	0.49	
						1.84	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.84	0.06	
0348110004	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	2.0000	0.0615	180.00	11.07	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0308	210.00	6.47	
						17.60	
Partida	03.03		PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRAZANTE				
Rendimiento	m2/DIA	1,600.0000	EQ. 1,600.0000	Costo unitario directo por : m2		1.80	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0150	15.82	0.24	
0147010006	CONTROLADOR OFICIAL CONTROLADOR OFICIAL	hh	1.0000	0.0050	16.73	0.08	
						0.32	
	Materiales						
0239050000	AGUA	m3		0.0050	3.00	0.02	
						0.02	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.32	0.01	
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10- hm		1.0000	0.0050	140.00	0.70	
0349090001	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	1.0000	0.0050	150.00	0.75	
						1.46	
Partida	04.01		CAMA DE ARENA E=0.05M				
Rendimiento	m2/DIA	140.0000	EQ. 140.0000	Costo unitario directo por : m2		5.93	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.1143	21.91	2.50	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1143	15.82	1.81	
						4.31	
	Materiales						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0280	58.00	1.62	
						1.62	
Partida	04.02		SUMUNISTRO Y COLOCACION DE BLOQUES DE CONCRETO				
Rendimiento	m3/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m3		59.68	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	21.91	1.75	
0147010003	OFICIAL	hh	6.0000	0.4800	17.55	8.42	
						10.17	
	Materiales						
0204000010	ARENA FINA	m3		0.0060	44.90	0.27	
0221000096	BLOQUE DE CONCRETO F'C =380KG/CM2 10X20X8 CM	u		50.0000	0.94	47.00	
						47.27	
	Equipos						
0349030017	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.0800	28.00	2.24	
						2.24	

Partida	04.03		SELLO Y COMPACTADO FINAL DE PAVIMENTO				
Rendimiento	m2/DIA	600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por : m2		3.30	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0133	17.55	0.23	
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0400	15.82	0.63	
						0.86	
	Materiales						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0100	58.00	0.58	
						0.58	
	Equipos						
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10- hm		1.0000	0.0133	140.00	1.86	
						1.86	
Partida	05.01		SEÑALIZACION VIAL HORIZONTAL				
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2		7.53	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	17.55	1.17	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1333	15.82	2.11	
						3.28	
	Materiales						
0254010003	XIOL	gal		0.0300	45.00	1.35	
0254450074	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	gal		0.0800	35.00	2.80	
						4.15	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.28	0.10	
						0.10	
Partida	05.02		SEÑAL INFORMATIVA VERTICAL (NOMBRE Y CUADRA) C/PARANTE VERTICAL				
Rendimiento	u/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : u		281.38	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.1600	21.91	3.51	
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0080	17.55	0.14	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1600	15.82	2.53	
						6.18	
	Materiales						
0202510009	PLANCHA METALICA (0.60X0.60M)	u		1.0000	189.90	189.90	
0203020007	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO D=3" (2.40 M)	u		1.0000	19.90	19.90	
0221000094	CONCRETO SIMPLE	m3		0.2000	325.00	65.00	
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0100	39.90	0.40	
						275.20	
Partida	05.03		SEÑAL PREVENTIVA C/ PARANTE - VERTICAL				
Rendimiento	u/DIA	600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por : u		277.82	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.0267	21.91	0.58	
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0013	17.55	0.02	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0267	15.82	0.42	
						1.02	

Materiales						
0202510009	PLANCHA METALICA (0.60X0.60M)	u	1.0000	189.90	189.90	
0203020007	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO D=3" (2.40 M)	u	1.0000	19.90	19.90	
0221000094	CONCRETO SIMPLE	m3	0.2000	325.00	65.00	
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	0.0500	39.90	2.00	
					276.80	
Partida	06.01.01.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE CUNETAS				
Rendimiento	m2/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2	8.29	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0320	21.91	0.70
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.91	0.70
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0640	15.82	1.01
						2.41
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.41	0.12
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0320	180.00	5.76
						5.88
Partida	06.01.01.02	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR EN CUNETA E=0.10 M				
Rendimiento	m2/DIA	200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2	18.50	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	21.91	0.88
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	17.55	0.70
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.1600	15.82	2.53
						4.11
Materiales						
0205010000	AFIRMADO	m3		0.1000	70.00	7.00
0239050000	AGUA	m3		0.0220	3.00	0.07
						7.07
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.11	0.12
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0400	180.00	7.20
						7.32
Partida	06.01.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS				
Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2	58.64	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	21.91	14.61
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0667	17.55	1.17
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.6667	15.82	10.55
						26.33
Materiales						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.0400	3.50	0.14
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.3000	8.00	2.40
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2100	4.50	0.95
0245010001	MADERA TORNILLO	p2		2.2000	13.10	28.82
						32.31

Partida	06.01.01.04		CONCRETO Fc= 175 kg/cm2 EN CUNETAS				
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3		416.36	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	21.91	35.06	
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0800	17.55	1.40	
0147010004	PEON	hh	8.0000	6.4000	15.82	101.25	
						137.71	
	Materiales						
0205000042	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.5500	45.00	24.75	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5400	58.00	31.32	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		8.4300	23.00	193.89	
0239050000	AGUA	m3		0.1850	3.00	0.56	
						250.52	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	137.71	4.13	
0349070001	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	hm	1.0000	0.8000	10.00	8.00	
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.8000	20.00	16.00	
						28.13	
Partida	06.01.01.05		CURADO DEL CONCRETO EN CUNETAS				
Rendimiento	m2/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m2		2.96	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0032	21.91	0.07	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0320	15.82	0.51	
						0.58	
	Materiales						
0254010004	ADITIVO CURADOR	gal		0.0750	31.50	2.36	
						2.36	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.58	0.02	
						0.02	
Partida	06.01.01.06		JUNTAS ASFÁLTICAS EN CUNETAS E=1"				
Rendimiento	m/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m		8.74	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0067	21.91	0.15	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	17.55	1.17	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1333	15.82	2.11	
						3.43	
	Materiales						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0220	58.00	1.28	
0213000006	ASFALTO RC-250	gal		0.1330	7.00	0.93	
						2.21	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.43	0.10	
0349030011	COCINA DE ASFALTO 320 gl	hm	1.0000	0.0667	45.00	3.00	
						3.10	

Partida	06.01.01.07		REJILLA METALICA PICUNETAS DE ANG, ESTRUCTURAL			
Rendimiento	m/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : m		18.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
02030200030011	REJILLA CON 7 RIELES DE 25LB (Ancho 0.50 m segun diseño)	m		1.0000	18.00	18.00
						18.00
Partida	07.01		ELEVACIÓN DE TAPA DE BUZONES A NIVEL DE RASANTE			
Rendimiento	u/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : u		243.79
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	21.91	87.64
0147010004	PEON	hh	1.0000	4.0000	15.82	63.28
						150.92
	Materiales					
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	28.07	29.47
0204000010	ARENA FINA	m3		0.0500	44.90	2.25
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.2200	60.90	13.40
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.1500	58.00	8.70
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		1.5000	23.00	34.50
0239050000	AGUA	m3		0.0050	3.00	0.02
						88.34
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	150.92	4.53
						4.53
Partida	07.02		REPOSICIÓN Y NIVELACION DE CAJAS DOMICILIARIAS DE AGUA			
Rendimiento	u/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : u		116.63
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	21.91	43.82
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64
						75.46
	Materiales					
0205000041	PIEDRA DE 3/4"(AZUL ZARANDEADA)	m3		0.0300	90.00	2.70
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.0500	23.00	1.15
0230480038	CAJA DE CONCRETO PARA MEDIDOR AGUA	u		1.0000	35.00	35.00
0239050000	AGUA	m3		0.0200	3.00	0.06
						38.91
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	75.46	2.26
						2.26
Partida	07.03		REPOSICIÓN Y NIVELACION DE CAJAS DOMICILIARIAS DE DESAGUE			
Rendimiento	u/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : u		171.42
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	21.91	43.82
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64
						75.46

Materiales						
0205000041	PIEDRA DE 3/4"(AZUL ZARANDEADA)	m3		0.0200	90.00	1.80
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.0800	23.00	1.84
0230480039	CAJA DE CONCRETO PARA DESAGUE	u		1.0000	90.00	90.00
0239050000	AGUA	m3		0.0200	3.00	0.06
						93.70
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	75.46	2.26
						2.26
Partida	07.04	FLETE TERRESTRE - TRANSPORTE DE MATERIALES				
Rendimiento	glb/DIA	EQ.		Costo unitario directo por : glb	690,482.73	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
0232000077	FLETE TERRESTRE	t		1.0000	690,482.73	690,482.73
						690,482.73
Partida	07.05	LIMPIEZA FINAL DE OBRA				
Rendimiento	m2/DIA	220.0000	EQ. 220.0000	Costo unitario directo por : m2	1.18	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0727	15.82	1.15
						1.15
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.15	0.03
						0.03
Partida	07.06	SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD				
Rendimiento	glb/DIA	EQ.		Costo unitario directo por : glb	35,700.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
0232000067	Elaboracion,Implementacion y Administracion del plan de Seguridad	mes		5.0000	1,000.00	5,000.00
0232000068	Equipos de Proteccion Individual	u		180.0000	90.00	16,200.00
0232000070	Señalización Temporal de Seguridad	mes		5.0000	300.00	1,500.00
0232000071	Capacitacion en Seguridad y Salud	mes		5.0000	2,500.00	12,500.00
0232000072	Recursos para Respuesta ante emergencias de Seguridad y Salud e glb			1.0000	500.00	500.00
						35,700.00
Partida	08.01	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE				
Rendimiento	glb/DIA	830.0000	EQ. 830.0000	Costo unitario directo por : glb	1.28	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0193	15.82	0.31
						0.31
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.31	0.01
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	0.5000	0.0048	200.00	0.96
						0.97

Partida	08.02	ACONDICIONAMIENTO DE AREAS DE PRESTAMO					
Rendimiento	glb/DIA	0.3000	EQ. 0.3000	Costo unitario directo por : glb		3,510.39	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	2.0000	53.3333	15.82	843.73
							843.73
	Equipos						
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP		hm	0.5000	13.3333	200.00	2,666.66
							2,666.66
Partida	08.03	SEÑALIZACION AMBIENTAL					
Rendimiento	u/DIA	300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : u		185.50	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales						
0221000095	BASE DE CONCRETO DE 0.4'0.4		m3		1.0000	15.00	15.00
0232000062	LETREROS AVISO DE TRANSITO		u		1.0000	60.00	60.00
0243130013	PARANTES DE 0.10'0.10M Y MARCO DE MADERA		u		1.0000	100.00	100.00
0254450074	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO		gal		0.3000	35.00	10.50
							185.50
Partida	08.04	EDUCACIÓN AMBIENTAL					
Rendimiento	u/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : u		7,600.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147000035	ESPECIALISTA AMBIENTAL		hh		4.0000	1,200.00	4,800.00
							4,800.00
	Materiales						
0205000044	MATERIAL DIDACTICO		u		4.0000	100.00	400.00
0232000078	MOVILIZACION DE PERSONAL Y EQUIPO		vje		4.0000	100.00	400.00
0232000079	EDICION DE IMPRESOS		pqt		4.0000	400.00	1,600.00
0239010104	ALQUILER DE PROYECTOR		he		4.0000	100.00	400.00
							2,800.00
				Fecha :		20/09/2018 04:50:41 p.m.	

ANEXO N° 10

ESTUDIO DE

IMPACTO

AMBIENTAL

ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO

PROPUESTA TÉCNICA- ECONÓMICA DE PAVIMENTACIÓN URBANA EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DEL CRUZ DEL MÉDANO – MÓRROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD

1. Objetivo General del EIA

El objetivo del presente Estudio de Impacto Ambiental, es determinar los principales impactos ambientales generados antes, durante y después de la mejora de las avenidas del Cruz del Médano

1.1. Autorizaciones y Permisos

Debe presentarse las autorizaciones y permisos para la ejecución del proyecto de infraestructura tales como:

1.1.1. Autorizaciones y Permisos requeridos en el Estudio de Impacto Ambiental

- Documento que certifique que el titular del proyecto ha iniciado el trámite ante del INC para la obtención del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos
- Permisos y/o autorizaciones para colecta o investigación biológicas para el Servicio Nacional de Area Naturales protegidas – SERNANP del Ministerio del Ambiente.
- Opinión Técnica Favorable del Servicio Nacional de Area Naturales protegidas- SERNANP del Ministerio del Ambiente

1.1.2. Autorización y Permisos previos a la Ejecución de la obra

- Autorización del uso de los predios para la instalaciones auxiliares
- Certificado de inexistencia de Restos Arqueológicos – CIRA, otorgado por el Instituto Nacional de Cultura (INC)
- Registro actualizado de DIGESA para la empresa Prestado de Servicios- Residuos Sólidos, EPS-RS y/o Empresa Comercialización
- Autorización para los polvorines por la DISCAMEC
- Autorización para uso de fuentes de agua- Administración Local del agua.

2.Descripción y Análisis del Proyecto de Infraestructura

2.1.Antecedentes

El centro poblado cruz del médano - Mórrope, carece de infraestructura, es por ello que la municipalidad del mismo centro poblado al tener conocimiento, se dispone a realizar los estudios técnicos necesarios, de manera que el presente estudio permite realizar propuestas optimas y determinar el diseño económica y técnicamente factible.

2.2. Ubicación Política y Geográfica

Las principales avenidas del Cruz del Médano- Mórrope, se ubica en la Región Lambayeque; en la provincia de Lambayeque, Distrito de Mórrope a solo 47 minutos del centro de la ciudad de Chiclayo en auto.

Los tramos a pavimentar son los siguientes:

Av. san José: del km 00+000.00 al km 00+915.78

Av. Real: del km 00.00.000 al km 00+915.78

Av. San Nicolás: del km 00+000.00 al km 00+626.23

Av. San Antonio: del km 00+000.00 al km 00+930.48

Av. Libertad: del km 00+000.00 al km 00+379.58

Av. Ollanta Humala: del km 00+000.00 al km 1+004.79

Calle Alfonso Ugarte: del km 00+000.00 al km 00+552.33

2.3. Caracterices Actuales

La Calles y avenidas de Cruz del Médano – Mórrope actualmente se encuentran en mal estado de transitabilidad, transcurre por terrenos de topografía plana.

2.3.1. Descripción de la Ruta

Se inicia en la Carretera Panamericana Norte, en zonas con viviendas y suelo afirmado.

Algunas viviendas dispersas a ambos lados de la vía, siendo el relieve plano sin presencia de restos arqueológicos. No existen zonas de reserva natural cercanas. En ambos lados existen terrenos de cultivo.

Se culmina empleando con la carretera Mórrope- Cruz del Médano, con presencia de viviendas pertenecientes a la zona de la localidad de Cruz del Médano

3. Area de influencia del Proyecto de infraestructura

3.1. El Area de influencia directa

El AID está referida a los calles y avenidas ubicados en ambos márgenes del eje de la carretera, así como también las zonas agrícolas.

4. Línea base ambiental

En el área de influencia del proyecto los indicadores socio ambiental al ser monitoreados son:
aire, población, agua

4.1. Métodos

La información secundaria se ha conseguido mediante estudios realizados en el Centro Poblado Cruz del Médano.

4.2. Línea de base física

4.2.1. Clima

El clima en el Centro Poblado Cruz de Médano es desértico subtropical, característico de la costa Norte del Perú, presentándose en los meses de Diciembre a Abril, con abundante calor con una temperatura de 31°C en el verano y templado en el invierno con una temperatura de 16°C, presentándose en los meses de Mayo a Noviembre.

4.2.2. Hidrología

Existen 20 estaciones meteorológicas en la cuenca Chancay-Lambayeque de las cuales solo 9 funcionan, 2 pertenecen al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y 7 a empresas particulares, donde se registra la información de las precipitaciones pluviales total mensual en mm. La estación climatológica de Lambayeque ubicada a una altitud de 18 m.s.n.m. es la más cercana a la ciudad de Mórrope.

4.2.3. Suelos

Su evaluación tiene como objetivo fundamental proporcionar la información básica sobre las características del área de estudio, para lo cual se ha tomado en cuenta los aspectos más relevantes

4.3. Línea de base Biológica (LBB)

4.3.1. Fauna

Se utilizó el método de transecto lineal, que consistió en el recorrido de una longitud previamente determinada, en donde se registraron las especies faunísticas observadas y/o escuchadas como evidencias directas e indirectas las huellas, las heces, los pelos y los frutos comidos.

Para la identificación taxonómica de las especies de aves se ha utilizado el método de conteo de puntos, que consistió en el establecimiento de puntos de observación georreferenciados a lo largo de los transectos lineales de 500 m a ambos lados de la vía.

Cuadro N° 16: *Fauna Existente En La Zona De Estudio.*

CLASE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Mamífero	Equus Africanus Asinus	Burro o asno
Mamífero	Mephitidae	Zorrillo
Mamífero	Sciurus Vulgaris	Ardilla
Mamífero	Rattus	Rata
Ovíparo	Conolophus Subcristatus	Iguana
Ovíparo	Psammmodromus Hispanicuses	Lagartija
Ovíparo	Bufo	Ranas
Ovíparo	Gryllidae	Grillos
Ovíparo	Lepidoptera	Mariposas
Ovíparo	Coragyps Atratus	Gallinazo
Ovíparo	Laridae	Gaviota
Mamífero	Bos Taurus	Vaca
Mamífero	Equus Caballus	Caballo
Mamífero	Cavia Porcellus	Cuy

Fuente: Libro Biología 2010

Siendo los animales domesticos predominantes los que componen el ganado vacuno y caprino. Asimismo, granjas de gallinas ponedoras en anexos cercanos a Cruz del Médano.

4.3.2. Flora

La flora en el distrito no es muy variada ni abundante pese a la riqueza de sus tierras aluviales. La zona desértica determina la pobreza de la vida vegetal y la acción destructiva del hombre, carente de plan de reforestación la reduce más. Entre las principales especies de la flora están:

Cuadro N° 17: *Flora Existente En La Zona De Estudio.*

CLASE/FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN
Leguminosas	Prosopis Pallida - SP	Algarrobo
Leguminosas	Bursera graveolens	Palo Santo
Capparidaceae	Capparis Angulata	Sapote
Salicáceas	Salix Humboldtiana	Sauce
Anacardiaceae	Schinus Molle	Molle
Asteraceae	Tersaria Absinthioides	Pájaro Bobo
Asteráceas	Fuchsia Magellanica	Chilco
Magnoliopsida	Verbena Officinalis	Verbena
Gramíneas o Poaceas	Phragmites Australis	Carrizo
Poaceae	Gynerium Sagittatum	Caña Brava
Poaceae	Guadua Angustifolia	Caña Huayaquil
Poaceae	Oryza Sativa	Arroz

Fuente: *elaborado por las investigadoras*

4.4. Línea de Base Socio-Económicas (LBS).

Se llevó a cabo mediante un análisis de la situación actual que presenta el área de influencia del proyecto, la cual sirve como base para la cuantificación de los cambios que se generen con el transcurso del tiempo, viviéndose revertido de manera positiva en la identificación de los impactos y su correspondiente Plan de Manejo Ambiental.

4.4.1. Aspectos Políticos-Administrativos.

El área de influencia del estudio comprende el distrito de Mórrope de las provincia de Lambayeque.

4.4.2. Aspecto Socio - Económico.

Según el Censo de Población y Vivienda 2007, el distrito de Mórrope tiene una población de 39,174 habitantes.

Las actividades económicas principales de estas poblaciones corresponden al comercio y turismo. Los Datos Poblacionales se describen a continuación.

Población.

CARACTERISTICAS DE LA POBLACION DEL DISTRITO DE MÓRROPE:

Población Censada : 39,174

Población Urbana : 9,050

Población Rural : 30,124

Población Censada Hombres : 19,648

Población Censada Mujeres: 19,526

Tasa de Analfabetismo de la población de 15 y más años de edad: 5.73

Porcentaje de la población de 6 a 24 años de edad con Asistencia al Sistema de Educación Básica Regular: 87.70

4.4.3. Aspecto Cultural.

Mórrope pueblo de origen muchik, es un pueblo con esencia laboriosa de pesca, agricultura, explotación de yeso y sal y cuna de artistas alfareros, tejedoras de algodón muchik y mate burilado, su nombre proviene de la leyenda del murrup. Fue creado como distrito el 12 de febrero de 1821.

En Mórrope Pueblo Histórico "Tierra Milenaria de Artistas Muchik y del Yeso y la Sal", Se encuentran las playas naturales más limpias de la región Lambayeque, su territorio marítimo es el más extenso de toda la región Lambayeque, abarca desde los linderos con el distrito de san José hasta los linderos de Bayoyar región Piura; donde se encuentran como limite la islas lobos de afuera espacio geográfico de variada diversidad marina.

4.4.4. Planes de Desarrollo Urbano y Rural.

En el ámbito de estudio no hay planes de conservación y manejo del ambiente.

Tampoco se han identificados zonas de reserva natural del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas ni restos arqueológicos.

No se conocen Planes de la Municipalidad Provincial de Lambayeque y Mórrope, para esta zona.

4.5. Diagnostico Arqueológico

En la zona del Proyecto no se considerado este tipo de Diagnostico al no encontrarse vestigios de culturas pre Incas e Incas, ni otro patrimonio cultural arqueológico.

5. Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales

Un pasivo ambiental es una obligación, una deuda derivada de la restauración, mitigación o compensación por un daño ambiental o impacto no mitigado. Este pasivo es considerado cuando afecta de manera perceptible y cuantificable elementos ambientales naturales (físicos y bióticos) y humanos, es decir, la salud, la calidad de vida e incluso bienes públicos (infraestructura) como parques y sitios arqueológicos.

El pasivo ambiental de la carretera en estudio a ser identificado, se limitará a los procesos de degradación críticos que ponen en riesgo a la vía, sus usuarios, y a la ejecución de los trabajos de rehabilitación y mejoramiento.

En el presente Estudio no se ha encontrado ningún Pasivo Ambiental, ya que se considera como Pasivo Ambiental el daño que se hace a la carretera por terceros no identificados (material dejado por construcciones pasadas, daño del ganado que pastean) y el daño que causa la carretera a terceros (daños a canales de riego).

El pasivo ambiental del proyecto a ser recuperado, se limitará a los procesos de degradación críticos que ponen en riesgo la vida, sus usuarios, las áreas (ecosistemas y comunidades cercanas a derecho de vida (AID)). A continuación, se presentan algunas situaciones no excluyentes que vienen a constituir los pasivos ambientales.

- Incremento de material particulado proveniente de los taludes que se encuentran sin cobertura vegetal.
- Desvío de los cursos de canales de regadío por la construcción de la vía en perjuicio de las áreas de cultivo.

5.1. Método

La metodología de identificación y evaluación de los impactos ambientales aplicada en el presente estudio, permite realizar una estimación detallada del impacto resultante por la construcción y operación de la carretera sobre cada uno de los componentes ambientales y sociales dentro de su área de influencia, basándonos en el contraste de las acciones impactantes del proyecto con los medios fisicoquímicos, biológico-ecológico, social-cultural y operacional económico.

El primer paso de este análisis consiste en identificar las acciones impactantes e impactos potenciales sobre cada uno de los componentes ambientales o sociales del área de influencia del proyecto. Impactos potenciales son aquellos que pueden ser producidos por las acciones impactantes del proyecto, y se distinguen de los impactos resultantes,

que serán aquellos que permanecen luego de implementar todas las medidas preventivas, mitigadoras y/o compensatorias.

La identificación de las acciones impactantes del proyecto se basa en el análisis detallado del proyecto de ingeniería, de los métodos constructivos, de la logística de construcción y de las actividades de operación.

Mientras que los componentes del medio considerados de manera general fueron los siguientes:

- ✓ Medio Físico-químico.
- ✓ Medio Biológico – ecológico.
- ✓ Medio socioeconómico –cultural.

Una Matriz de Identificación de Impactos fue desarrollada para establecer correspondencia entre las acciones impactantes del proyecto y los componentes ambientales y sociales potencialmente afectados (por ejemplo, la matriz de LEOPOLD). La matriz es utilizada como un check-list, donde cada "celda" es sometida a una evaluación de las interacciones entre las acciones del proyecto y los correspondientes componentes ambientales y sociales potencialmente afectados. El desarrollo de una Matriz de Identificación de Impactos resulta en una lista amplia de los impactos potenciales, asimismo permite identificar la interdependencia entre los impactos. Esa interdependencia es analizada por medio de la evaluación de la relación de cada impacto individual con los otros impactos.

a) Método de Leopold

Este método ha resultado útil en proyectos de construcción de obras. Se desarrolla una matriz al objeto de establecer relaciones causa-efecto de acuerdo con las características particulares de cada proyecto, a partir de dos listas de chequeo que contienen acciones proyectadas y factores ambientales susceptibles de verse modificados por el proyecto.

Se tuvo en cuenta que, la matriz de Leopold no es un sistema de evaluación ambiental, sino esencialmente un método de identificación y puede ser usado como un método de resumen para la comunicación de resultados. Es el análisis posterior, que se haga de la matriz, el que permitirá evaluar los efectos y dar las mejores alternativas de solución para los mismos.

El primer paso consistió en la identificación de las interacciones existentes, para lo cual se tomó en cuenta todas las actividades que pueden tener un lugar debido al proyecto.

Se trabajó con una matriz reducida, excluyendo las filas y las columnas que no tienen relación con el proyecto. Posteriormente y para cada acción, se consideraron todos los factores ambientales que puedan ser afectados significativamente, trazando una diagonal en las cuadrículas donde se interceptan con la acción. Cada cuadrícula marcada con una diagonal admitirá dos valores:

- ✓ **Magnitud:** valoración del impacto o de la alteración potencial a ser provocada; grado, extensión o escala; se coloca en la mitad superior izquierda. Hace referencia a la intensidad, a la dimensión del impacto en sí mismo y se califica del 1 al 5 de menor a mayor, anteponiendo un signo + para los efectos positivos y – para los negativos.
- ✓ **Importancia:** valor ponderal, que da el peso relativo del potencial impacto, se escribe en la mitad inferior derecha del cuadro. Hace referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio, y a la extensión o zona territorial afectada, se califica también del 1 al 5 en orden creciente de importancia.

Una vez llenas las cuadrículas el siguiente paso consiste en evaluar o interpretar los números colocados. Las sumas de columnas y filas permitieron hacer los comentarios que acompañan al estudio. El texto que acompaña la matriz consiste en la discusión de los impactos más significativos, es decir aquellos cuyas filas y columnas estén señalados con las mayores calificaciones y aquellas celdas aisladas con números superiores.

Reconocemos que la objetividad no es un elemento sobresaliente de este método, ya que se puede libremente efectuar la propia clasificación en la escala numérica entre el 1 y el 5 y no contempla metodología alguna para determinar la magnitud ni la importancia de un impacto. Es por ello que la matriz fue llenada y evaluada minuciosamente tratando de abarcar todo el conjunto de los posibles impactos.

El valor total de los impactos ambientales es -105, menos que -120, por tanto este proyecto es ambientalmente viable.

Tabla N° 23: *Valor total de impactos ambientales*

Viabilidad ambiental	Rango
Viable	≤ -120
No viable	≥ -121

Fuente: AASTHO

- ✓ las actividades que generan mayores impactos negativos están durante la ejecución del proyecto al realizar las partidas de construcción civil explanaciones, obras de arte y pavimentos.
- ✓ Los factores ambientales más importantes son: aire, ruido y salud pública.

6. Evaluación de Impactos

6.1. Antes de la ejecución del proyecto

a) Expectativa de oferta de trabajo

Las actividades que necesariamente se requieren para la ejecución de la obra generaran expectativas de ofertas de trabajo, pero se debe tener en cuenta que el trabajo será de forma variable tanto en el tiempo como en función, y a las partidas de construcción civil al avance de obra.

b) Conflicto por posible ensanchamiento de la vía

Se generara conflicto por el posible ensanchamiento de la vía, trayendo como consecuencia la afectación a predios colindantes (agrícolas y urbanos)

c) Conflictos por posible afectación a terrenos

Se originara conflictos para que no se ejecute el proyecto, por que posiblemente afectara a terrenos agrícolas y urbanos

6.2. Durante la ejecución del proyecto

A continuación se detallan los principales ambientales identificados durante la ejecución del proyecto:

a) contaminación del aire (generación de material particulado en suspensión)

como consecuencia de las actividades desarrolladas durante la explotación de canteras, excavaciones, selección de agregados, carga de camiones y transporte a la planta u obras; generan partículas solidas suspendidas, incorporadas al aire y formando nubes de polvo, que pueden tener radio de afectación variable según las condiciones climatológicas de la zona. Estas emisiones de polvo podrían afectar a la población aledaña a la obra y al personal de la obra ante una inadecuada protección personal.

b) contaminación del aire (emisiones de gases contaminantes)

La operación de las plantas de asfalto, vehículos y equipos con motor de combustión interna genera emisión de gases producto de la combustión de derivados de petróleo, por escape o en forma de vapores. Estas sustancias se incorporan a la atmosfera y se pueden convertir en elementos tóxicos disponibles para ala asimilación por parte de los seres vivos y en especial de los trabajadores y la población local.

c) incremento del ruido laboral

Las actividades consideradas en la ejecución de calles y avenidas de Cruz del Médano, generaran emisiones de ruidos, como consecuencia del desplazamiento y funcionamiento

de las maquinarias, procesos de transporte, carga y descarga de materiales, remoción de materiales, ampliación de la rasante, etc. Es preciso mencionar que cuando los niveles sonoros sobrepasan el umbral de los 80 decibeles (dB) se comienza a generar traumas acústicos, siendo el más perjudicado, el personal de obra por ser más expuesto. Cabe señalar que el ser humano pierde su capacidad auditiva al ritmo de medio decibel por año, como consecuencia de la contaminación sonora si está expuesto de manera permanente.

d) alteración de la calidad de las corrientes superficiales de agua

Las actividades de corte y construcción de terraplenes, en aquellos tramos cercanos a los cursos de agua, se pueden ver afectados por dichas actividades, ya que una mala disposición de estos materiales podría contaminar espejos de agua cercanos a la ejecución de estos trabajos. En las canteras el material suelto producto su explotación pueden ser arrastrados fácilmente por las escorrentías hacia el curso principal de los cuerpos de agua de la zona ya que todas las canteras es su primera etapa son de origen fluvial.

e) Modificaciones de la calidad de agua de los acuíferos

Las actividades de aprovechamiento del material de cantera favorece la lixiviación (proceso en que diversas sustancias de las capas superiores del suelo son disueltas y arrastradas hacia las capas inferiores y en algunos casos hacia el agua subterráneas), generando contaminantes hídricos que se pueden obtener en derrames del material de alimentación del horno (alto pH, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, principalmente potasio y sulfato), y el agua de enfriamiento del proceso (calor residual). El escurrimiento y el líquido lixiviado de las áreas de almacenamiento de los materiales y de eliminación de los desechos puede ser una fuente de contaminantes para las aguas superficiales y freáticas.

En la zona del patio de máquinas se puede ver alterada la calidad de las agua subterráneas si no se toman las medidas adecuadas sobre el posible derrame de sustancias toxicas tales como grasas, aceites y combustibles.

f) alteración del drenaje natural

Producto de la extracción de material durante las actividades de excavaciones y niveles, se crearan depreciaciones y elevaciones por la acumulación de material, modificando el drenaje superficial debido a la creación de barreras físicas.

g) modificaciones de la topografía

Durante las actividades de la construcción de pavimentación de las principales calles y avenidas, se tendrá en cuenta realizar actividades de excavaciones, corte y relleno que modificaran levemente la topografía del terreno. Aunque las modificaciones se dieron antes cuando aperturaban las calles y avenidas, incluso cuando hicieron nivelaciones.

h) erosión

Como consecuencia de los trabajos de corte y relleno se podrían generar superficies denudadas, especialmente en las áreas cercanas a la plataforma de la pavimentación de calles ya vistas.

i) contaminación del suelo

La calidad del suelo puede verse afectado tanto en el manejo y almacenamiento de los materiales (partículas), como en la molienda (partículas), las emisiones durante el enfriamiento del horno y la escoria (partículas o "polvo del horno", que son gases de combustión que contienen monóxido (CO) y dióxido de carbono (CO₂), hidrocarburos, aldehídos, cetonas, y óxidos de azufre y nitrógeno).

Las plantas de cemento pueden tener impactos ambientales positivos de manera que se relacionan con el manejo de los desechos, la tecnología y sus procesos son apropiados para la reutilización o destrucción de una variedad de materiales residuales, incluyendo algunos desperdicios peligrosos. Asimismo, el polvo del horno que no se puede reciclar en la planta sirve para tratar los suelos, neutralizar los efluentes ácidos de las minas, estabilizar los desechos peligrosos o como relleno para el asfalto.

j) demora en el transito durante la etapa de construcción

Durante la ejecución de los trabajos de construcción de las calles ya venidas, el transito tendrán que ser interrumpidas de manera momentánea en diversos sectores de manera que avance la obra, el mismo que causara malestar a la población que recurrentemente se traslada por el lugar, incrementando su tiempo de traslado.

k) malestar en la población local por la generación de residuos sólidos y emisión de partículas suspendidas.

Los trabajos de movimientos de tierra y su traslado en vehículos como la maquinaria que se empleara para este medio generan levantamiento de polvo con ayuda del viento, de

manera que la población se ve afectada e incómoda, debido a que las partículas suspendidas (polvo) se impregnara en sus viviendas.

l) incremento del empleo local

La etapa de construcción de la obra requerirá de trabajadores principalmente de mano de obra no calificada, de manera que incrementara la demanda laboral en la población, ya que la gran parte podrá satisfacer temporalmente sus necesidades económicas.

6.3. Después de la Ejecución del Proyecto

En esta etapa se detallan los principales impactos ambientales identificados después de la ejecución del proyecto:

a) incremento de accidente de tránsito

Al mejoramiento de calles y avenidas se generaran un número de accidente debido a las mayores velocidades que empearan los transportistas por imprudencia y a la falta de señalización.

b) incremento de flujo turístico

Al mejoramiento de esta infraestructura vial, el servicio del transporte se podría incrementar debido al número de visitantes como turistas a la zona

c) mejora de la economía laboral

El mejoramiento de la funcionalidad de las calles y avenidas pavimentadas, influirán e mayor desarrollo del servicio de transporte, comercio y turismo, el mismo que podría impulsar a las nuevas inversiones y la generación de ingresos locales, incentivados también por la posibilidad de acceder a nuevos mercados, reflejando la mejora de la economía local.

d) mejora de la actividad comercial y del servicio de transporte

El funcionamiento de la vía incentivara al incremento del flujo vehicular, especialmente de transporte pesado, asimismo, por la reducción de costos se estimula al mayor flujo de mercancías, propiciando ambos al desarrollo de las actividades comerciales y del servicio de transporte.

e) incremento del valor de predios

Al mejoramiento de las calles y avenidas, se incrementara el precio de los predios, sobre todo para establecimientos comerciales o para viviendas.

7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

7.1. Objetivos

Los objetivos del plan de manejo ambiental son los siguientes:

- ✓ Establecer un conjunto de medidas preventivas, de mitigación y/o correctivas para mejorar y/o mantener la calidad ambiental en el área de influencia del proyecto, de tal forma que se eviten y/o mitiguen los impactos ambientales negativos y logren en el caso de los impactos ambientales positivos, generar un mayor efecto ambiental, tanto en el ámbito local como regional.
- ✓ Lograr la conservación del medio ambiente durante las etapas de construcción y operación, a través del cuidado y conservación de los recursos naturales frágiles, evitando la afectación de la biodiversidad de los ecosistemas de la zona de influencia del proyecto.
- ✓ Incorporar al presupuesto de obra los costos que demanda la ejecución de todas las medidas especificadas en el presente Plan de Manejo Ambiental.

7.2. Componentes del plan de manejo ambiental

7.2.1. Programa de medidas preventivas, correctivas y compensatorias

7.2.1.1. Medidas de mitigación e impactos ambientales negativos

7.2.1.1.1. Medio físico

a) calidad del aire

RESPONSABLE: el constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: Durante el transporte de material que se requerirá para la obra, se tendrá que llevar cubierto con lonas húmedas para evitar ser arrastras por el viento y generar partículas suspendidas en el aire.

Se exigirá el uso de protectores de las vías respiratorias a los trabajadores y maquinistas que estén expuesto de manera directa al polvo.

Así mismo se generaran vías alternas al ingreso de la localidad, con el fin que se pueda evitar la resuspension de partículas por el tráfico.

❖ IMPACTO: contaminación del aire (emisión de gases contaminantes)

RESPONSABLE: el constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: Dotar al personal de trabajo de un adecuado equipo de protección necesario para trabajar con estos materiales (guantes, mascarillas para solventes, botas).

Así mismo los equipos de motor a combustión debe estar calibrados a fin de evitar emisiones excesivas.

❖ IMPACTO: Incremento del ruido laboral

RESPONSABLE: el constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: las maquinarias y vehículos, deben mantener el sistema de silenciadores en buen estado de funcionamiento, de tal forma, que se puedan disminuir los ruidos fuertes y molestos, sobre todo cuando estos pasen cerca de las viviendas.

Proveer el equipo de protección personal a los trabajadores de la planta que estén expuestos a niveles de ruido por sobre los 80 dBA (protectores auditivos).

Los límites máximos permisibles para la emisión de ruido, deben ser considerados.

❖ IMPACTO: Alteraciones de calidad de las aguas superficiales

RESPONSABLE: el constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: en las canteras establecen sitios adecuados para el almacenamiento dl materia producto de la explotación, de manera que no pueda ser arrastrada por la corriente de agua. Asimismo los residuos sólidos y líquidos deben adecuadamente dispuestos.

❖ IMPACTO: modificaciones de la calidad de aguas de los acuíferos

RESPONSABLE: el constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: se evitara que los combustibles sean arrojados directamente al suelo, ya que esto puede llegar a los acuíferos de la zona y termine contaminándolos.

❖ IMPACTO: alteraciones de drenaje natural

RESPONSABLE: el constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN:

Todo material empleado para el desvío temporal de aguas deberá ser reacomodado dentro del lecho del río, inmediatamente después de finalizado el trabajo, o cuando ya no sean necesarios para la construcción.

❖ IMPACTO: Modificación de la topografía

RESPONSABLE: el constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN:

Realizar actividades compensatorias como, favorecer el crecimiento de la cubierta vegetal en la zona afectada y favorecer la inmigración de las especies faunísticas

Las actividades de corte y relleno deberán limitarse al trazo de diseño de las calles y avenidas.

❖ IMPACTO: erosión

RESPONSABLE: el constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: para evitar los procesos erosivos en los taludes de relleno resultantes del mejoramiento del alineamiento de la carretera, se recomienda revegetar estas superficies con especies vegetales típicas de la zona.

❖ IMPACTO: Contaminación del suelo

RESPONSABLE: el constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: el abastecimiento de combustible y las operaciones de mantenimiento se realizaran dentro de zonas y talleres encomendados para este fin, de manera que los desechos de estas actividades no contaminen el suelo.

7.2.1.1.2 Medio socioeconómico y cultural

f) aspecto social

❖ IMPACTO: demora en el transito durante la etapa de construcción

RESPONSABLE: el constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: el concesionario deberá implementar trabajos de señalización temporal de obra, las cuales ayuden a controlar el transito durante las actividades de construcción de calles y avenidas.

❖ IMPACTO: molestia en la población local por generación de ruido y emisión de polvo

RESPONSABLE: el constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: los trabajos de construcción que se realizaran en el Centro Poblado Cruz del Médano, se deberá tener un solo turno de trabajo diurno (7:00 am - :00 pm). Humedecer la zona de trabajo para evitar la emisión de polvo.
Mantener un buen estado mecánico los vehículos y maquinarias pesadas.

❖ IMPACTO: posible incremento de accidentes de transito

RESPONSABLE: el constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: habilitar rutas alternas provisionales.

En los colegios cercanos y que pueden ser afectados se impedirá que la salida de los alumnos se haga con dirección a las avenidas que están en rehabilitación, de tal manera que, no afecte a la integridad física de los alumnos durante los trabajos de construcción.

❖ IMPACTO: expectativas de trabajo sobredimensionadas

RESPONSABLE: el constructor

MEDIDAS DE MITIGACIÓN: avisar anticipadamente sobre el requerimiento de trabajo por diversos medios oficiales especificando los requisitos mínimos.

8. Programa de seguimiento y monitoreo ambiental

En este programa se tomara en cuenta lo siguiente:

- Monitoreo de la calidad del aire
Se comprobara la calidad del aire, en el área de instalación de las plantas de chancado de piedra, de concreto y en las canteras)
- Monitoreo de nivel sonoro
Se realizara el monitoreo del nivel sonoro a fin de prevenir la emisión de altos niveles de ruido que puedan afectar la salud y la tranquilidad de los trabajadores de la obra, la población cercana a la obra debido al uso de equipos y maquinarias en los diversos frentes de trabajo.
- Monitoreo de la calidad del agua
- Se monitorearan todos cursos de agua que podrán verse contaminados por las labores propias de esta etapa, principalmente por material particulado proveniente de las actividades realizadas y por posible arrojo de residuos líquidos o solidos

8.1.1. Programa de capacitación y educación ambiental

Dirigido principalmente al personal de obra, a los técnicos y profesionales, todos ellos vinculados con el proyecto vial.

Este programa, contiene los lineamientos generales de educación y capacitación ambiental, que tiene como objetivo sensibilizar y concientizar sobre la importancia que tiene la conservación y protección ambiental del entorno de las calles y avenidas

Se trataran tres temas de importancia para el correcto desarrollo de las actividades de construcción, entre las cuales figuran: seguridad laboral, protección ambiental, procedimiento ante emergencias.

8.1.2. Programas de contingencias

Durante la etapa de construcción de las calles y avenidas, podrían presentarse situaciones de emergencia relacionadas con los riesgos ambientales y/o desastres naturales, es por ello la importancia de implementación de un programa de contingencias

Los principales eventos identificados, para los cuales se implementara el programa de contingencias, de acuerdo a su naturaleza son:

- Posible ocurrencia de sismos
- Posible ocurrencia de incendios

- Posible ocurrencia de derrames de combustibles, lubricantes y/o elementos nocivos
- Posible ocurrencia de problemas técnicos(contingencias técnicas)
- Posible ocurrencias de accidentes laborales
- Posible ocurrencia de problemas sociales (contingencias sociales)

8.1.3. Programa de señalización ambiental

La señalización indica los riesgos existentes en un emplazamiento y momento dados durante la ejecución de las actividades de la obra

Es un conjunto de estímulos que condicionan la actuación de un individuo. Son una indicación de la situación en que el operario se puede encontrar dentro de la actividad que va a desarrollar, de modo que se le indica cómo debe actuar ante un riesgo determinado.

Para que la señalización sea efectiva, los operarios deben recibir la formación adecuada que les permita interpretarla correctamente.

8.1.4. Programa de liberación de áreas de concesión

Programa que será entregado con el proyecto de ingeniería de detalle.

8.1.5. Programa de abandono de obra

La restauración de las zonas afectadas y/o alteradas por la ejecución del proyecto cual deberá hacerse bajo la premisa que las características finales de cada una de las áreas ocupadas y/o alteradas, deben ser en lo posible iguales o superiores a las que tenía inicialmente.

Se debe considerar los siguientes casos:

- Abandono de obra (al término de ejecución de la obra)
- Abandono del área (al cierre de operaciones de la infraestructura)

9. Sistema de Gestión

De acuerdo a la magnitud del proyecto, las características de su ejecución y el contenido del plan de manejo ambiente, el estudio de impacto ambiental debe contener una propuesta para la gestión del plan de manejo ambiental, teniendo en cuenta el siguiente:

Etapas: se debe tomar en cuenta las etapas en las que se ejecutara el pma, por lo que la entidad consultora debe proponer medidas de gestión para la etapa de construcción y para la etapa de operaciones del proyecto, de acuerdo a lo establecido en el PMA.

RESPONSABLES: la responsabilidad de la ejecución PMA será de la oficina de medio ambiente de la entidad ejecutora. Dicha oficina debe contar, por lo menos, con un especialista ambiental y otro social, de preferencia a tiempo completo durante la ejecución de las actividades constructivas.

IDENTIFICACION DE IMPACTO AMBIENTAL

MATRIZ DE LEOPOLD

MATRIZ DE LEOPOLD

IMPACTO AMBIENTAL ACTIVIDAD	ANTES	DURANTE									DESPUES	TOTAL
	Medio Socio Econ	Medio Fisico					Medio Biologico	Medio Socio		Economico	Medio Socio Economico	
	Social	Aire	Ruido	Agua Superficial	Parque	Fuente	Fauna	Salud Publica	Salud Laboral	Economia	Social	
ANTES DE LA EJECUCION DEL PROYECTO	-1											-1
EXPECTATIVA DE LA OFERTA DEL TRABAJO	4											
CONFLICTO POR POSIBLE ENGANCHAMIENTO DE VIA	-2											
CONFLICTO POR POSIBLE AFECTACION DE TERRENOS	-1											
DURANTE LA EJECUCION DEL PROYECTO		-32	-28	-15	-17	-9	-7	-29	-28	44		-119
OBRAS PROVISIONALES		1	1	0	-1	0	-1	-2	-2	1		-5
CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 8.50 X 1.60 m		0	0	0	0	0	0	0	0	2		
ALQUILER DE VIVIENDA PARA ALMACEN	2	2	0	1	1	1	1	-1	-1	1		
DESVIO DE TRAYECTO Y SEGURIDAD VIAL	-1	-1	0	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1		
TRABAJOS PRELIMINARES		-4	-3	0	-1	-2	0	-3	-3	-3		-21
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1		
TRAZO, NIVEL Y REPLANTO	-2	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1		
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS	-1	-1	0	-1	0	0	-1	-1	-1	-1		
MOVIMIENTO DE TIERRA		-5	-4	-3	-2	-2	-1	-3	-3	6		-15
EXCAVACION DE MATERIAL SUJETO A NIVEL DE SUBRASANTE C/EQUIPO	-1	-1	-2	0	0	0	-1	-1	-1	2		
ELIMINACION DE MATERIAL DE EXCEDENTE HASTA 8.5 KM	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	2		
PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	-1	-1	0	-1	0	0	-1	-1	-1	2		
PAVIMENTO		-7	-5	-4	0	0	0	-5	-4	7		-18
SUB BASE DE 0.15 M	-2	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	2		
BASE DE 0.30 M	-2	-2	-1	0	0	0	-1	-1	-1	2		
IMPRIMACION ASFALTICA	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	2		
CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	-2	-1	-1	0	0	0	-2	-1	-1	1		
SEÑALIZACION		0	0	0	0	0	0	0	0	4		6
SEÑALIZACION VIAL HORIZONTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
SEÑAL INFORMATIVA VERTICAL (NOMBRE Y CUADRA) C/PARANTE VERTICAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
SEÑAL PREVENTIVA C/ PARANTE - VERTICAL UOS 03 430.44 OBRAS DE ARTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES		-8	-7	-5	-3	0	0	-7	-6	9		-23
PERFILADO Y COMPACTADO DE CUNETAS	-1	-1	0	-1	0	0	-1	-1	-1	1		
CONCRETO Y COMPACT. DE BASE GRANULAR EN CUNETA E=0.10 M	-2	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	2		
CONCRETO F=175 kg/cm2 EN CUNETAS	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	2		
CURADO DEL CONCRETO EN CUNETAS	-2	-2	-1	0	0	0	-2	-1	-1	2		
JUNTAS ASFALTICAS EN CUNETAS E=1"	-1	-1	0	-1	0	0	-1	-1	-1	2		
REJILLA METALICA P/CUNETAS DE ANG. ESTRUCTURAL	-1	-1	0	-1	0	0	-1	-1	-1	2		
VARIOS		-7	-6	-5	-4	-2	-2	-6	-6	12		-26
ELEVACION DE TAPA DE BUZONES A NIVEL DE RASANTE	-1	-1	-2	0	0	0	-1	-1	-1	2		
REPOSICION Y NIVELACION DE CAJAS DOMICILIARIAS DE AGUA	-1	-2	0	-1	0	0	-1	-1	-1	2		
REPOSICION Y NIVELACION DE CAJAS DOMICILIARIAS DE DESAGUE	-1	-1	0	-1	0	0	-1	-1	-1	2		
FLETE TERRESTRE - TRANSPORTE DE MATERIALES	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	2		
LIMPIEZA FINAL DE OBRA	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2		
SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2		
MITIGACION AMBIENTAL		-4	-4	0	-4	-3	-3	-3	-4	8		-25
ACONDICIONAMIENTO DE DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2		
ACONDICIONAMIENTO DE AREAS DE PRESTAMO	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2		
SEÑALIZACION AMBIENTAL	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2		
EDUCACION AMBIENTAL	-1	-1	0	-1	0	0	0	-1	-1	2		
DESPUES DE LA EJECUCION DEL PROYECTO											-1	7
INCREMENTO DE ACCIDENTES DE TRANSITO											-1	0
INCREMENTO DEL FLUJO TURISTICO											0	2
MEJORA DE ECONOMIA LOCAL											0	2
MEJORA DE LA ACTIVIDAD COMERCIAL Y DEL SERVICIO DEL TRANSPORTE											0	2
INCREMENTO DEL VALOR DE PREDIOS											0	1
TOTAL												-114

IMPACTO	VALOR
NULO	0
LEVE	1
MODERADO	2
ALTO	3

TIPO	SIKNO
POSITIVO	+
NEGATIVO	-

El valor total de los impactos ambientales es -114 menor que -120, por lo tanto el proyecto ambientalmente viable

Viabilidad Ambiental	Rango
Viable	-6 a -120
No Viable	-121 a -125

ANEXO N° 11

SEÑALIZACIÓN

SEÑALIZACIÓN

I. Señalización del Tráfico

La presente tesis tiene como objeto dar una propuesta de señalización vial en el Centro Poblado Cruz del Médano – Mórrope, para la prevención de los accidentes de tránsito.

La señalización es muy importante para la disminución y prevención de los accidentes de tránsito, es por eso que ayudan a la protección de la integridad de los pobladores y usuarios de la vía pública, proporcionando así un ambiente saludable y ordenado.

Es muy importante conocer y orientar los conocimientos del lenguaje visual de las señales, y que permita al usuario poder desplazarse de una forma adecuada, reduciendo accidentes de tránsito y proteger la vida humana.

Para poder llevar la propuesta a una realidad para una mejora a la población, es necesario conocer y cumplir con una serie de preceptos fundamentales sin los cuales su eficacia es más que dudosa:

- a) Claridad: Debe ser presentada de forma que llame la atención de la población y en lugares que no dé lugar a la mala interpretación de la misma.
- b) Sencillez: Debe ser comprensible para cualquier usuario capacitado para la conducción.
- c) Precisión: es necesario que la información que se transmita con las señales de tránsito, de forma que el conductor disponga de un tiempo de comprensión, decisión y reacción ante la advertencia visualizada.
- d) Universalidad: El usuario sea capaz de recibir la información independientemente de la zona, provincia, región o país donde se encuentre.

1.1. Señales Verticales

Las señales verticales son dispositivos instalados al costado o sobre el camino, y tienen por finalidad, reglamentar el tránsito, prevenir e informar a los usuarios mediante palabras o símbolos establecidos en este Manual. Cabe mencionar que los ejemplos presentados solo tienen carácter ilustrativo, por cuanto cada dispositivo de control que se incluya en un proyecto, deberá ser diseñado específicamente.

Dentro de las señales verticales, el color de fondo a utilizarse verticales será como sigue:

- a) AMARILLO. Se utilizará como fondo para las señales de prevención.
- b) NARANJA. Se utilizará como fondo para las señales en zonas de ejecución de obras de construcción, rehabilitación, mejoramiento, puesta a punto, y mantenimiento o conservación de calles y carreteras.

- c) **AMARILLO FLUORESCENTE.** Se utilizará como fondo para todas las señales de prevención en situaciones que se requiera mayor visibilidad diurna y señales informativas con contenido de prevención.
- d) **NARANJA FLUORESCENTE.** Se utilizará como fondo para todas las señales en zonas de trabajo de construcción, rehabilitación, mejoramiento, puesta a punto, y mantenimiento o conservación en situaciones que se requiera mayor visibilidad diurna.
- e) **AZUL.** Se utilizará como fondo en las señales informativas y de servicios generales.
- f) **BLANCO.** Se utilizará como fondo para las señales de reglamentación e informativas, así como para las leyendas o símbolos de las señales informativas y en la palabra «PARE».
- g) **NEGRO.** Se utilizará como fondo en las señales informativas de dirección de tránsito así como en el fondo de las señales de mensaje variable, los símbolos y leyendas en las señales de reglamentación, prevención y de aviso de zonas de trabajo de construcción, rehabilitación, mejoramiento, puesta a punto, y mantenimiento o conservación.
- h) **MARRÓN.** Se utilizará como fondo para señales informativas de lugares turísticos, centros de recreo e interés cultural, Sin embargo, de ser el caso se cumplirá o complementará con lo establecido en las normas sobre señalización del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo MINCETUR.
- i) **ROJO.** Se utilizará como fondo en las señales de «PARE», «NO ENTRE», en el borde de la señal «CEDA EL PASO» y para las orlas y diagonales en las señales de reglamentación, turística. Adicionalmente se utilizará para señales informativas de servicios generales de emergencia
- j) **VERDE.** Se utilizará como fondo en las señales de información
- k) **AMARILLO LIMÓN FLUORESCENTE.** Se usará para todas las señales preventivas en zonas escolares, académicas, centros hospitalarios, centros deportivos, centros comerciales, estaciones de bomberos, etc.
- l) **ROSADO FLUORESCENTE.** Se usará para sucesos o incidentes de emergencias que afecten la vía.

Asimismo las señales verticales son colocadas sobre postes u otros dispositivos análogos destinados a informar a la población mediante palabra o símbolos, avisar de un peligro en la vía, informar sobre la proximidad de poblaciones, distancias, dirección, rutas, destinos, centro de recreo, lugares turísticos y culturales.

Las señales verticales se clasifican en:

- a) Señales reguladores o de reglamentación
- b) Señales preventivas
- c) Señales informativas

1.1.1. Señales Reglamentarias

El objetivo de esta señalización es poder notificar a los pobladores de la vía de las limitaciones, prohibiciones o restricciones que imponen las ordenanzas de tránsito sobre el movimiento vehicular, ya que su incumplimiento conlleva a una sanción correspondiente.

Son las que informan al usuario del camino, estas señales reglamentarias incluyen señales que regulen movimientos, velocidades, paradas, posiciones o estacionamiento de vehículos.

En señales de reglamentación y de prevención, las leyendas inscritas en ellas, así como las contenidas en los letreros o placas que las complementan, deben estar en letras mayúsculas cuando no se especifique el uso de letras minúsculas en este capítulo.

1.1.1. Tamaño

El tamaño de las señales de reglamentación y prevención serán determinadas en base a la velocidad máxima de operación, ya que ésta determina las distancias mínimas a las que la señal deba ser vista y leída.

1.1.2. Símbolos

Los símbolos diseñados deberán ser utilizados de acuerdo a lo prescrito en el presente Manual.

1.1.3. Visibilidad y retro reflexión

Las señales deben ser visibles durante las 24 horas del día y bajo toda condición climática, asegurando una adecuada retro reflexión.

La retro reflexión es una propiedad de la señal que debe mantenerse en igualdad de condiciones durante la noche o en condiciones de baja luminosidad por efecto de las luces de los vehículos, ya que una parte significativa de la luz que refleja retorna hacia la fuente luminosa

1.1.4. Ubicación

Para asegurar la eficacia de una señal, su localización debe considerar:

- a. Distancia entre la señal y la situación a la cual ésta se refiere (ubicación longitudinal).

- b. Distancia entre la señal y la calzada (ubicación lateral).
- c. Altura de la señal.
- d. Orientación del tablero de la señal.

1.1.4.1. Ubicación Longitudinal

La ubicación longitudinal de la señal debe posibilitar que un usuario que se desplaza a una velocidad máxima permitida en la vía, tenga tiempo de percepción y reacción para efectuar las acciones para una adecuada operación. En general una señal deberá cumplir con lo siguiente:

- a. Indicar el inicio o fin de una restricción o autorización, en cuyo caso la señal debe ubicarse en el lugar específico donde esto ocurre.
- b. Advertir o informar sobre condiciones de la vía o de acciones que se deben o pueden realizar más adelante.

La ubicación longitudinal de la señal, está en función a las siguientes distancias que se indican a continuación:

- a. Distancia de visibilidad mínima
- b. Distancia de legibilidad mínima
- c. Distancia de lectura
- d. Distancia de toma decisión
- e. Distancia de maniobra

1.1.4.2. Ubicación Lateral

La ubicación lateral de las señales debe ser al lado derecho de la vía, fuera de las bermas y dentro del cono de atención del usuario; sin embargo, cuando existan movimientos vehiculares complejos, tales como vías de un sentido con dos o más carriles, tramos con prohibición de adelantamiento, o dificultad de visibilidad, podrá instalarse una señal similar en el lado izquierdo con fines de mejorar la seguridad vial.

En zonas rurales, la distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal, con excepción de los delineadores, deberá ser como mínimo 3,60 m. para vías con ancho de bermas inferior a 1,80 m., y de 5,00 m. para vías con ancho de bermas iguales o mayores a 1,80 m.

1.1.4.3. Altura

La altura de la señal debe asegurar su visibilidad. Por ello, para su definición es importante tomar en consideración factores que podrían afectar dicha visibilidad tales como la altura de los vehículos, geometría horizontal y vertical de la vía, o la presencia de obstáculos.

En zonas rurales, la altura mínima permisible será de 1,50 m., entre el borde inferior de la señal y la proyección imaginaria del nivel de la superficie de rodadura (calzada). En caso de colocarse más de una señal en el mismo poste, la indicada altura mínima permisible de la última señal, será de 1,20 m.

En zonas urbanas, La altura mínima permisible será de 2,00 m. entre el borde inferior de la señal y el nivel de la vereda. Las señales elevadas en zonas rurales o urbanas (pórticos o tipo bandera), serán instaladas a una altura libre mínima de 5,50 m., entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura de la vía (calzada). En caso de colocarse en puentes o túneles, estarán ubicadas de 5.50 m 5.50 m 5.50 m Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras Aprobado por R.D. N° ---- 2016- MTC/14 de de 2016 Página 24 manera tal que el borde inferior de la señal esté como mínimo a 20 cm. por encima del galibo del puente o túnel.

1.1.4.4. Orientación

Cuando un haz de luz incide perpendicularmente en la cara de una señal, se produce el fenómeno denominado “reflexión especular” que deteriora su nitidez. Para minimizar dicho efecto, se debe orientar la señal levemente hacia afuera, de modo tal que la cara de ésta y una línea paralela al eje de la calzada, formen un ángulo menor o mayor a 90° como se muestra en la Figura N° Cuando la señal está ubicada a 10 m. o más de la línea del carril

1.1.5. Clasificación

Se clasifican en señales de:

- a. Prioridad
- b. Prohibición
 - De maniobras y giros
 - De paso por clase de vehículo
 - Otras

- c. Restricción
- d. Obligación
- e. Autorización

a) Señales de Prioridad

Son aquellas que regulan el derecho de preferencia de paso, y son las dos siguientes:

- (R-1) SEÑAL DE PARE
- (R-2) SEÑAL DE CEDA EL PASO

La señal (R-1) PARE dispone que el conductor de un vehículo se detenga antes de cruzar una intersección, y debiendo determinarse su ubicación de acuerdo al estudio de ingeniería vial antes indicado, puesto que su uso indiscriminado puede afectar negativamente a su credibilidad, y en lugar de ayudar a la seguridad vial en una intersección puede generar inseguridad.

La señal (R-2) CEDA EL PASO dispone que el conductor de un vehículo que circula por una vía de menor prioridad, (vía secundaria o auxiliar) permita el paso de otro vehículo que circula por una vía de mayor prioridad (vía principal). Su ubicación está en función de la visibilidad del que circula por la vía de menor prioridad y la distancia necesaria para ceder el paso antes de entrar a una intersección. En caso contrario, debe emplearse la señal (R-1) PARE.

b) Señales de Prohibición

Se usan para prohibir o limitar el tránsito de ciertos tipos de vehículos o determinadas maniobras. Se representa mediante un círculo blanco con orla roja cruzado por una diagonal también roja, descendente desde la izquierda formando un ángulo de 45° con la horizontal. La señal (R-28) NO ESTACIONAR NI DETENERSE es una excepción en la cual hay dos diagonales.

b.1) Señales de prohibición de maniobra y giros

Son las que prohíben ciertas maniobras y giros, cuya relación se indica a continuación

- (R-4) SEÑAL DE NO ENTRE
- (R-6) SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR A LA IZQUIERDA
- (R-6A) SEÑAL DE PROHIBIDO GIRAR A LA IZQUIERDA CON LUZ ROJA
- (R-8) SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR A LA DERECHA
- (R-8A) SEÑAL DE PROHIBIDO GIRAR A LA DERECHA CON LUZ ROJA
- (R-10) SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR EN “U”

- (R-12) SEÑAL DE PROHIBIDO CAMBIAR DE CARRIL
- (R-16) SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR

b.2) Señales de prohibición de paso por clase de vehículos

Son las que prohíben de paso por clase de vehículo, cuya relación se indica a continuación:

- (R-17) SEÑAL DE PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES.
- (R-19) SEÑAL DE PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE CARGA.
- (R-22) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE BICICLETAS Y MOTOCICLOS.
- (R-22A) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE TRICICLOS
- (R-23) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE MOTOCICLETAS.
- (R-24) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA
- (R-25) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE TRACCIÓN ANIMAL.
- (R-25A) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE CARRETILLAS MANUALES.
- (R-25B) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN ECUESTRE.
- (R-25C) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE BUSES.
- (R-25D) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE CUATRIMOTOS.
- (R-45) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS DE TRES RUEDAS MOTOTAXIS
- (R-45A) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS DE TRES

c) Señales de restricción

Se usan para restringir o limitar el tránsito vehicular debido a características particulares de la vía. En general, están compuestas por un círculo de fondo blanco y orla roja en el que se inscribe el símbolo que representa la restricción o limitación, cuya relación se indica a continuación:

- (R-11) SEÑAL DE CIRCULACIÓN EN AMBOS SENTIDOS.
- (R-11A) SEÑAL DE CIRCULACIÓN EN TRES CARRILES, UNO EN CONTRAFLUJO.
- (R-11B) SEÑAL DE CIRCULACIÓN EN TRES CARRILES, DOS EN CONTRAFLUJO.
- (R-30) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA 40 km/h.
- (R-30) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA 100 km/h.
- (R-30B) SEÑAL VELOCIDAD MÍNIMA PERMITIDA 60 km/h.
- (R-30C) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA DE SALIDA 50 km/h.

- (R-30D) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA PARA CAMIÓN 80 km/h.
- (R-30E) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA PARA BUS 90 km/h.
- (R-30F) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA EN CURVA 40 km/h.
- (R-30G) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA SEGÚN TIPO DE VEHÍCULO.
- (R-31) SEÑAL PESO MÁXIMO PERMITIDO POR EJE.
- (R-32) SEÑAL PESO MÁXIMO BRUTO PERMITIDO POR VEHÍCULO.
- (R-33) SEÑAL LARGO MÁXIMO PERMITIDO.
- (R-35) SEÑAL ALTURA MÁXIMA PERMITIDA.
- (R-36)

d) Señales de Obligación

Se usan para indicar las obligaciones que deben cumplir todos los conductores. En general, están compuestas por un círculo de fondo blanco y orla roja en el que se inscribe el símbolo que representa la obligación, cuya relación se indica a continuación:

- (R-3) SEÑAL DE DIRECCIÓN OBLIGADA.
- (R-5) SEÑAL DE GIRO SOLAMENTE A LA IZQUIERDA.
- (R-5-1) SEÑAL CARRIL EXCLUSIVO PARA VOLTEO OBLIGADO A LA IZQUIERDA.
- (R-5-2) SEÑAL CARRIL PERMITIDO PARA VOLTEO Y PARA SEGUIR DE FRENTE
- (R-5-3) SEÑAL CARRIL EXCLUSIVO PARA VOLTEO OBLIGADO Y CARRIL DE VOLTEO CON SEGUIR DE FRENTE
- (R-5-4) SEÑAL VOLTEO A LA IZQUIERDA EN AMBOS SENTIDOS
- (R-7) SEÑAL DE GIRO SOLAMENTE A LA DERECHA
- (R-9) SEÑAL DE GIRO SOLAMENTE EN “U”
- (R-14) SEÑAL DE CIRCULACIÓN OBLIGATORIA
- (R-14A) SEÑAL DE TRÁNSITO EN UN SENTIDO
- (R-14B) SEÑAL DE TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDOS
- (R-18) SEÑAL DE VEHÍCULOS PESADOS A LA DERECHA
- (R-20) SEÑAL PEATONES DEBEN CIRCULAR POR LA IZQUIERDA
- (R-37) SEÑAL CONTROL
- (R-40) SEÑAL CIRCULACIÓN CON LUCES BAJAS
- (R-47) SEÑAL PARADERO

- (R-48) SEÑAL ZONA DE CARGA Y DESCARGA
- (R-49) SEÑAL MANTENER DISTANCIA DE SEGURIDAD
- (R-50) SEÑAL PREFERENCIA AL SENTIDO CONTRARIO
- (R-42) SEÑAL CICLOVÍA
- (R-42A) SEÑAL CICLOVÍA “CONSERVE LA DERECHA”
- (R-42B) SEÑAL CICLOVÍA “OBLIGATORIO DESCENDER DE LA BICICLETA
- (R-42C) SEÑAL CICLOVÍA “CIRCULACIÓN NO COMPARTIDA BICICLETA – PEATÓN”
- (R-43) SEÑAL USO OBLIGATORIO DE CADENAS
- (R-34) SEÑAL CIRCULACIÓN SOLO DE BUSES.
- (R-54) SEÑAL SOLO MOTOCICLETAS
- (R-54A) SEÑAL SOLOS CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS DE TRES RUEDAS MOTOTAXIS
- (R-54B) SEÑAL SOLOS CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS DE TRES RUEDAS MOTOCARGA
- (R-55A) SEÑAL VÍA SEGREGADA PARA BUSES
- (R-55B) SEÑAL VÍA SEGREGADA PARA BUSES
- (R-56) SEÑAL SOLO TRANSPORTE PÚBLICO
- (R-58A) SEÑAL VÍA SEGREGADA MOTORIZADOS-BICICLETAS
- (R-58B) SEÑAL VÍA SEGREGADA MOTORIZADOS-BICICLETA

e) Señales de autorización

Se caracterizan por estar compuestas por un círculo de fondo blanco y orla verde en el que se inscribe el símbolo que representa la autorización. La orla verde constituye una excepción dentro de las señales de reglamentación, precisando en el caso de la señal de Zona de Estacionamiento de Taxis, se mantiene con el círculo de fondo blanco y orla roja. A continuación:

- (R-62) SEÑAL ESTACIONAMIENTO SOLO TAXIS
- (R-64A) SEÑAL PERMITIDO GIRAR CON LUZ ROJA
- (R-64B) SEÑAL PERMITIDO GIRAR CON LUZ ROJA

1.1.6. Señales Preventivas

Las señales preventivas informan al usuario sobre la existencia de peligros en la vía. Posteriormente los conductores tomen las precauciones del caso, pudiendo reducir la velocidad o realizar maniobras para su propia seguridad

1.1.6.1. Características

a) Color

Son de color amarillo en el fondo y negro en las orlas, símbolos, letras y/o números; las excepciones a estas reglas son:

- (P-55) Semáforo (amarillo, negro, rojo y verde)
- (P-58) Prevención de pare (amarillo, negro, rojo y blanco)
- (P-59) Prevención de ceda el paso (amarillo, negro, rojo y blanco)
- (P-46), (P-46A) y (P-46B) para ciclistas; (P-48), (P-48A) y (P-48B) para peatones; (P-49), (P-49A) y (P-49B) para cruce escolar; y (P-50)

Estas señales las encontramos de color amarillo, en forma de rombo con su figura de color negro que indican de la existencia de peligro.

b) Ubicación

Deben ubicarse de tal manera, que los conductores tengan el tiempo de percepción-respuesta adecuado para percibir, identificar, tomar la decisión y ejecutar con seguridad la maniobra que la situación requiere. La distancia desde la señal preventiva al peligro que ésta advierte debe ser en función de la velocidad límite o la del percentil 85, de las características de la vía, de la complejidad de la maniobra a efectuar y del cambio de velocidad requerido para realizar la maniobra con seguridad.

Señales preventivas por características de la superficie de rodadura

Previenen a los conductores de la proximidad de irregularidades sucesivas en la superficie de rodadura de la vía, las cuales pueden causar daños o desplazamientos que afecten el control de los vehículos. Deben removerse una vez concluya las condiciones que obligaron su instalación. También se utilizara para prevenir la proximidad de reductores de velocidad tipo sonorizadores, bandas sonoras y otros.

A continuación se indica la relación de las indicadas señales:

- (P-31) SEÑAL FINAL DE VÍA PAVIMENTADA
- (P-31A) SEÑAL FINAL DE VÍA
- (P-33A) SEÑAL PROXIMIDAD REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO
- (P-33B) SEÑAL UBICACIÓN DE REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO
- (P-34) SEÑAL PROXIMIDAD DE BADÉN
- (P-34A) SEÑAL UBICACIÓN DE BADÉN

1.1.7. Señales informativas

Tienen como propósito guiar a los usuarios y proporcionarles información para que puedan llegar a sus destinos en la forma más simple y directa posible. Además proporcionan información relativa a distancias a centros poblados y de servicios al usuario, kilometrajes de rutas, nombres de calles, lugares de interés turístico, y otros.; en particular se utilizar para informar sobre:

- Enlaces con otras vías
- Pistas para cada destino
- Direcciones hacia distintas calles
- Inicio de la salida a otras vías
- Distancias a que se encuentran los destinos
- Nombre de rutas y calles
- Servicios y lugares de atractivo turístico
- Nombre de ciudades , ríos , puentes, calles , parques y otros

1.1.7.1. Forma y Color

Las señales informativas tienen forma rectangular. En general, sus leyendas, símbolos son de colocar blanco, en excepciones de las señales para autopistas que son de color azul, y para las vías convencionales de color verde.

Las señales deberán colocarse a una distancia lateral de acuerdo a lo siguiente:

- a) Zona Rural: La distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal no deberá ser menos de 1.20m ni mayor de 3.0 m. La altura entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura fuera de la berma será de 1.50 m.
- b) Zona Urbana: la distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal no deberá ser menos de 0.60 m. La altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y el nivel de la vereda no será menor de 2.10m

2. Marcas en el Pavimento

Las marcas en el pavimento o marcas viales consisten en líneas (longitudinales, transversales y de estacionamiento), flechas, palabras, letras, cifras y figuras pintadas sobre la calzada.

Una marca vial es aquella guía óptima situada sobre la superficie de la calzada que se construye con pintura. En estos casos sirve como suplemento a las señales y semáforos en el control del tránsito.

Las líneas en pavimento solo podrán ser diseñadas por la autoridad competente según las normas que establece el Manual.

Las marcas longitudinales proporcionan al conductor la distancia de visibilidad; las flechas y símbolos las indicaciones u obligaciones oportunas (giros, stop ceda el paso) y otros tipos de símbolos, que dan una clara e inmediata reacción al cerebro.

La mayoría de las marcas en pavimentos son de color blanco aunque se emplean también otros colores, dentro de eso se clasifican en:

- a) Permanentes : color blanco
- b) Temporales : color amarillo

2.1. Clasificación

Las marcas en pavimentos se clasifican en:

- Marcas en pavimento
 - 1. Línea Central
 - 2. Línea de Carril
 - 3. Marcas de prohibición de alcance
 - 4. Línea de borde de pavimento
 - 5. Líneas canalizadoras del tránsito
 - 6. Marcas de aproximación de obstáculos
 - 7. Demarcación de entradas y salidas de autopistas
 - 8. Líneas de parada
 - 9. Marcas de paso peatonal
 - 10. Aproximación de cruce a nivel
 - 11. Estacionamiento de vehículos
 - 12. Letras y símbolos

- Marcas en los obstáculos
 1. Obstáculos en la vía
 2. Obstáculos fuera de la vía
- Demarcadores reflectores
 1. Demarcadores de peligro
 2. delineadores

2.1.1. Marcas en el Pavimento

A) Línea Central

En el caso de una calzada de dos carriles de circulación del tránsito en ambos sentidos, se utilizara una línea discontinua cuando es permitido cruzar y cuyos segmentos serán de 4.50 m de longitud espaciados 7.50 m en carreteras; en la ciudad será de 3m y 5m respectivamente.

Se recomienda el marcado de la línea central en todas las calzadas de dos o más carriles de circulación que soportan tránsito, cuyo volumen de transito sea significativo y cuando la incidencia de accidentes lo ameriten.

B) Línea de Carril

Son utilizadas para para separar los carriles de circulación que transitan en la misma dirección, estas deben usarse:

- En todas las autopistas, carreteras, avenidas de múltiples carriles de circulación
- En lugares de congestión del tránsito en que es necesario una mejor distribución del espacio a las trayectorias de los vehículos

Las líneas de carril son discontinuas, de ancho 0.10m – 0.15m, de color blanco y cuyos segmentos serán de 5.00m de longitud espaciadas por 3.00m este es el caso de las zonas urbanas

C) Marcas de Prohibición de Alcance

El marcado de las líneas prohíbe adelantar, tiene por objeto señalar aquellos tramos del camino cuya distancia de visibilidad es tal que no permita al conductor efectuar con gran seguridad la maniobra de alcance y pasó a otro vehículo.

Posteriormente la visibilidad en una curva vertical es la distancia que un objeto a 1.20 m de la superficie del pavimento puede ser vista desde otro punto a 1.20 m sobre la superficie del pavimento.

Las zonas donde la distancia de visibilidad es igual o menor que la numeración abajo señalada para valores predominantes de velocidades 85 Percetil o Velocidad Directriz deben ser demarcadas.

Cuadro N° 18: *Velocidad directriz / Distancia mínima de visibilidad para adelantar (m)*

VELOCIDAD DIRECTRIZ (km/h)	DISTANCIA DE VISIBILIDAD (m)
40	150
60	180
80	250
100	320
120	400

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC)

Se utilizará una línea continua paralela a la línea central, espaciada 0.10m hacia el lado correspondiente al sentido del tránsito que se está regulando; de ancho 0.10m y de color amarillo.

Antes del inicio de la línea continua, existirá una zona de preaviso variable entre 50m ($V < 60$ km/h) y 100m ($V > 60$ km/h) donde la línea discontinua estará constituida por segmentos de 3.00 m de longitud espaciados de 1.00 m respectivamente para zonas urbana

D) Línea de Borde de Pavimento

Estas se utilizan para demarcar el borde del pavimento a fin de facilitar la conducción del vehículo, posteriormente durante la noche y en zonas de condiciones climáticas severas; deberá ser línea continua de 0.10m de ancho de color blanco.

E) Línea de Pare

Estas se usaran tanto en zonas urbanas donde se deberá indicar al conductor la localización exacta de la línea de parada del vehículo de acuerdo a lo indicado.

La línea “PARE” deberá pintarse paralelamente y a una distancia anterior al “paso peatonal” de 1.00 m; en el caso que no existiera el marcado de “paso peatonal” a una distancia mínima de 1.50m de la esquina más cercana a la vía que se cruza

Se usa el marcado de la calzada con la línea de “PARE” conjuntamente con la señal de “PARE”, ambas deberán coincidir en cuanto a localización.

F) Demarcación de Palabras y Símbolos

Las demarcaciones de palabras y símbolos sobre el pavimento se usaran para guiar, advertir y regular el tránsito automotor.

El diseño de las letras y símbolos, adoptaran la forma alargada en dirección del movimiento del tránsito vehicular debido al Angulo desde el cual son vistas por el conductor que se aproxima

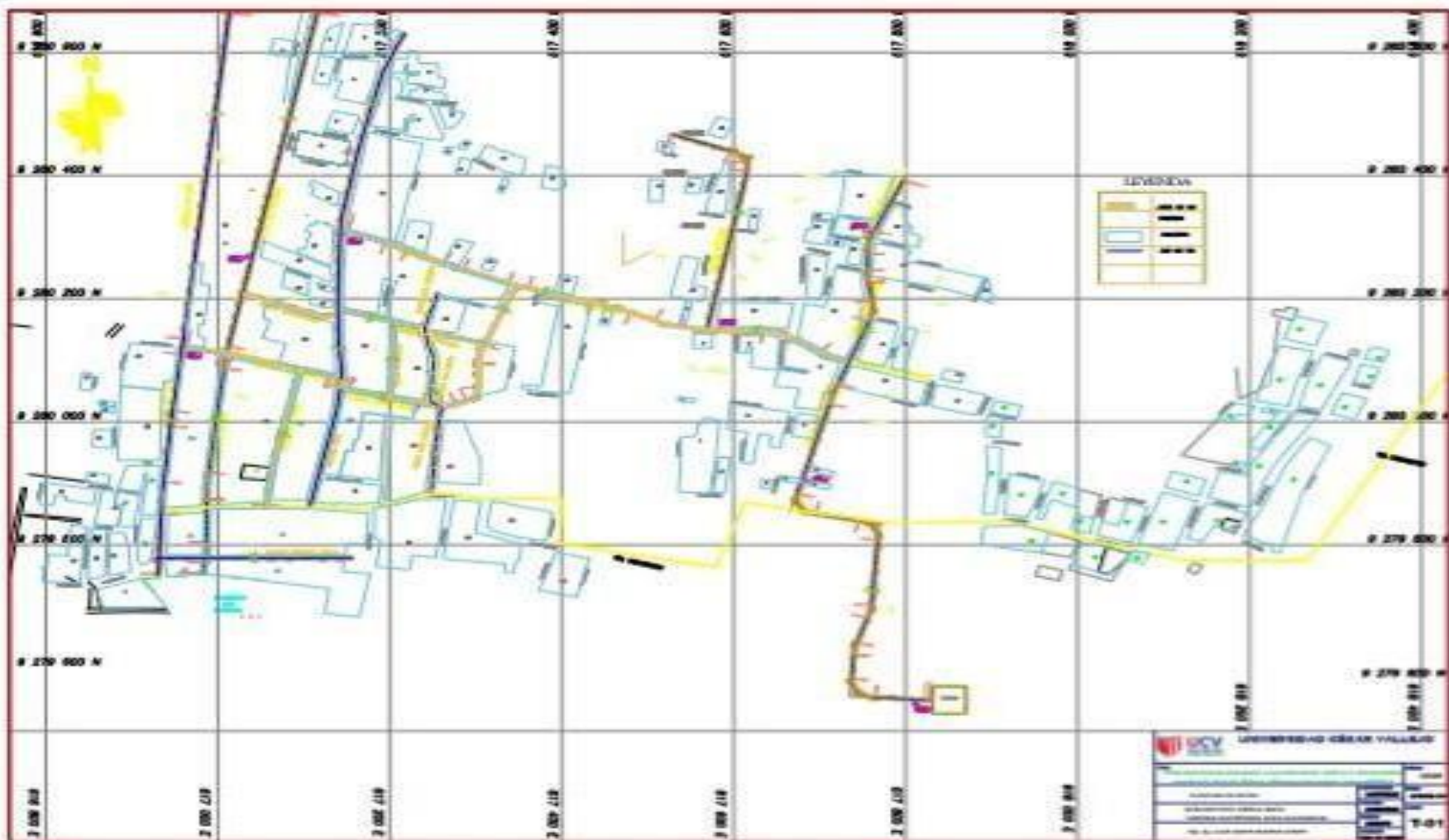
Deben utilizarse tamaños de letras y símbolos no menores de 2.00 m, si el mensaje es más de una palabra, se debe leer hacia arriba, es decir; la primera palabra se debe encontrar primero que los demás.

PLANOS

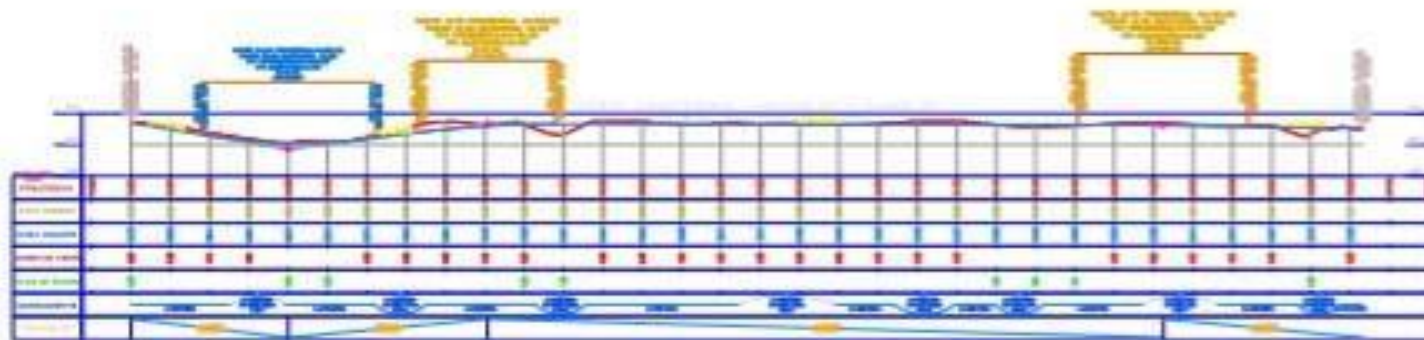
PLANO EN PLANTA



PLANO CALICATAS



PLANTA DE PERFILES



AVENIDA SAN NICOLAS

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO INSTITUTO TECNOLÓGICO AV. ALFARO 100 - PUNTA PRIMA - LIMA	
Proyecto: Construcción de la Avenida San Nicolás en la zona de urbanización "El Centro" de la ciudad de Lima.	
Fecha: 10/05/2023	Escala: 1:500
Autor: Ing. Juan Carlos López	T-01

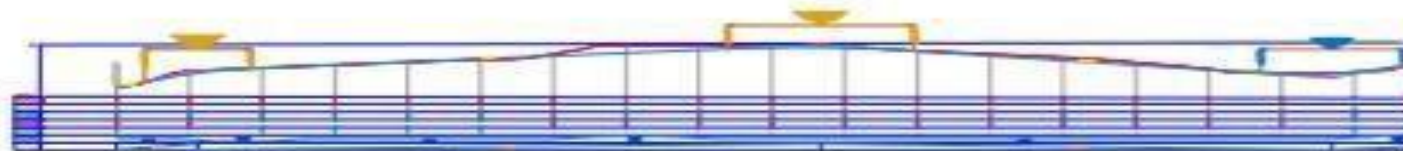
PLANTA DE PERFILES



AVENIDA SAN ANTONIO

	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
Proyecto de Ingeniería Civil - Estructuras	
Título: Diseño de un puente de concreto armado para la Avenida San Antonio	
Autor: [Nombre del Autor]	
Asesor: [Nombre del Asesor]	
Fecha: [Fecha]	
Escala: 1:100	
Hoja: 1 de 1	
T-01	

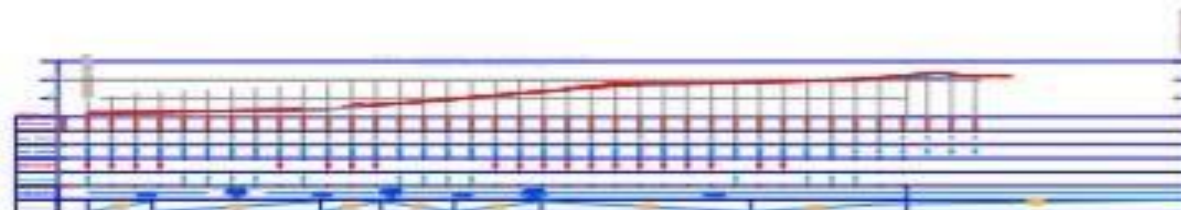
PLANTA DE PERFILES



CALLE SAN ANDRES

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
FACULTAD DE INGENIERÍA	
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA	
TÍTULO DEL PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA CALLE SAN ANDRÉS	
AUTOR: ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
FECHA: 10/05/2018	
LUGAR: TACNA	
Escala: 1:100	
Hoja: 1 de 1	

PLANTA DE PERFILES



AVENIDA REAL

UCV	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA	
CARRERA DE INGENIERIA EN INGENIERIA DE VIAL	
CATEDRA DE INGENIERIA DE VIAL	
TITULO DE INGENIERIA DE VIAL	
T-01	

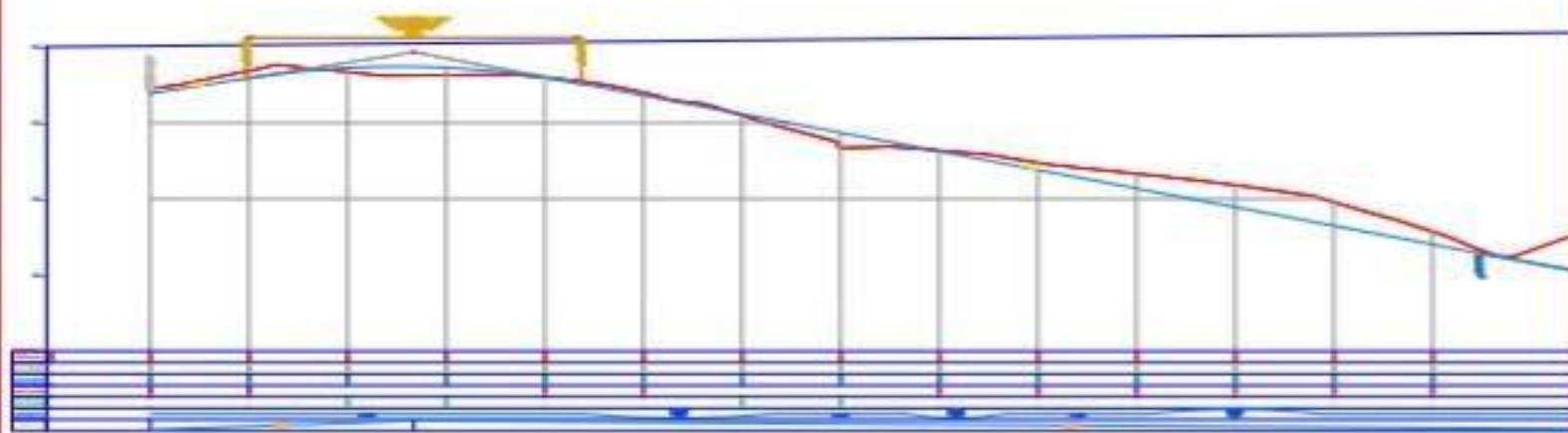
PLANTA DE PERFILES



AVENIDA SAN JOSE

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
FACULTAD DE INGENIERIA	
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO DE GRADUACION	
TITULO DEL PROYECTO	
AUTOR	
FECHA	
T-01	

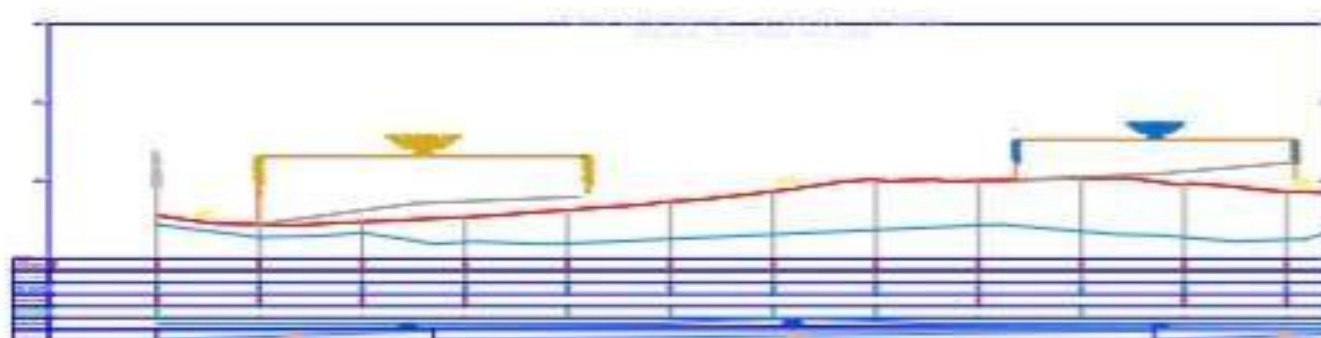
PLANTA DE PERFILES



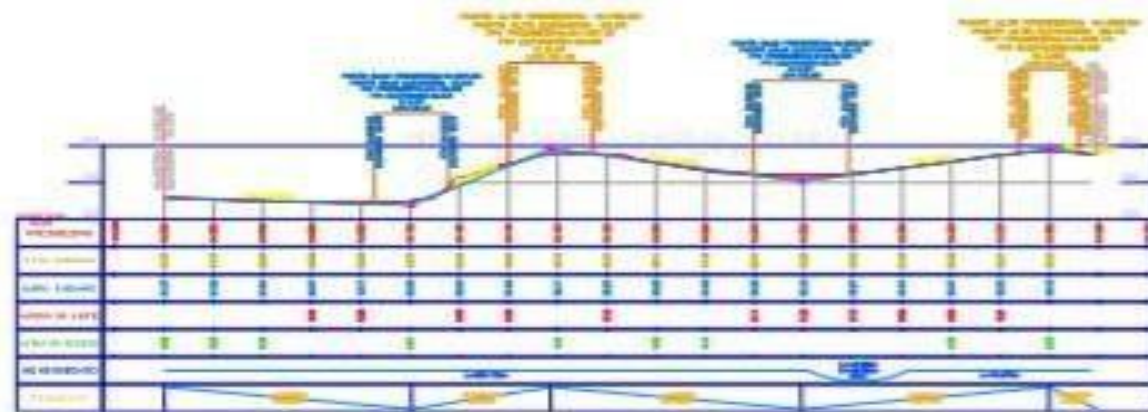
CALLE MIRAFLORES

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA	
TÍTULO Proyecto de Ingeniería de Estructuras	FECHA 2018
AUTOR Ing. Juan Carlos Valdez	REVISOR Ing. Juan Carlos Valdez
ASISTENTE Ing. Juan Carlos Valdez	T-01
Nota: Este documento es propiedad de la Universidad César Vallejo.	

PLANTA DE PERFILES



PLANTA DE PERFILES



AVENIDA LIBERTAD

 UNIVERSIDAD CECILIA TRILLO FACULTAD DE INGENIERIA	
TÍTULO: PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA AVENIDA LIBERTAD	
AUTOR: ING. JUAN CARLOS GARCÍA	FECHA: 15/05/2018
ASIGNATURA: PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA AVENIDA LIBERTAD	TEMA: PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA AVENIDA LIBERTAD
PROFESOR: ING. JUAN CARLOS GARCÍA	T-01

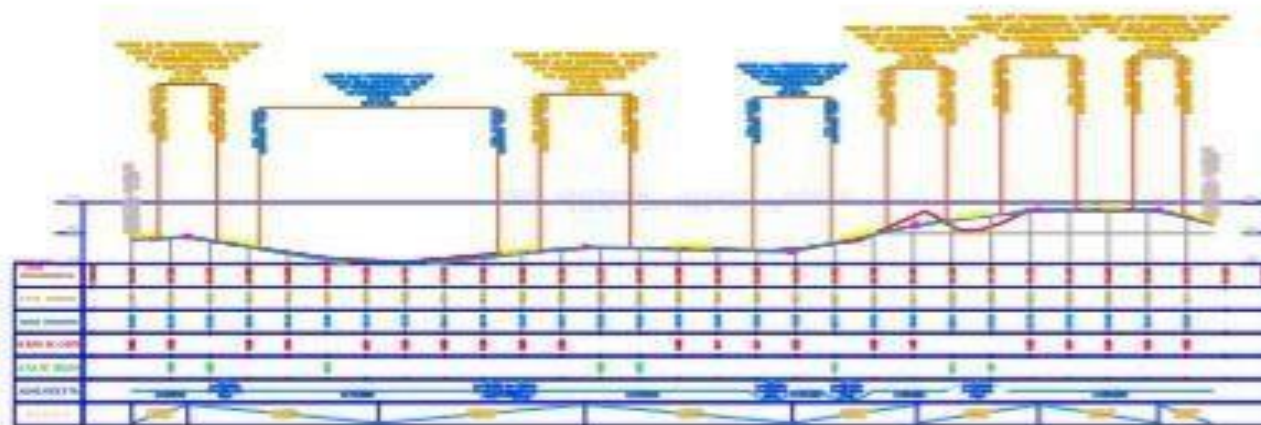
PLANTA DE PERFILES



CALLE PROGRESO

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA DE CIVIL CARRERA DE INGENIERÍA DE CIVIL
PROYECTO: DISEÑO DE LA CARRETERA DE PROGRESO	FECHA: 2018
PROFESOR: MSc. JUAN CARLOS GARCÍA	ALUMNO: MSc. JUAN CARLOS GARCÍA
ASIGNATURA: DISEÑO DE CARRETERAS	GRUPO: T-01
PÁGINA 1 DE 1	

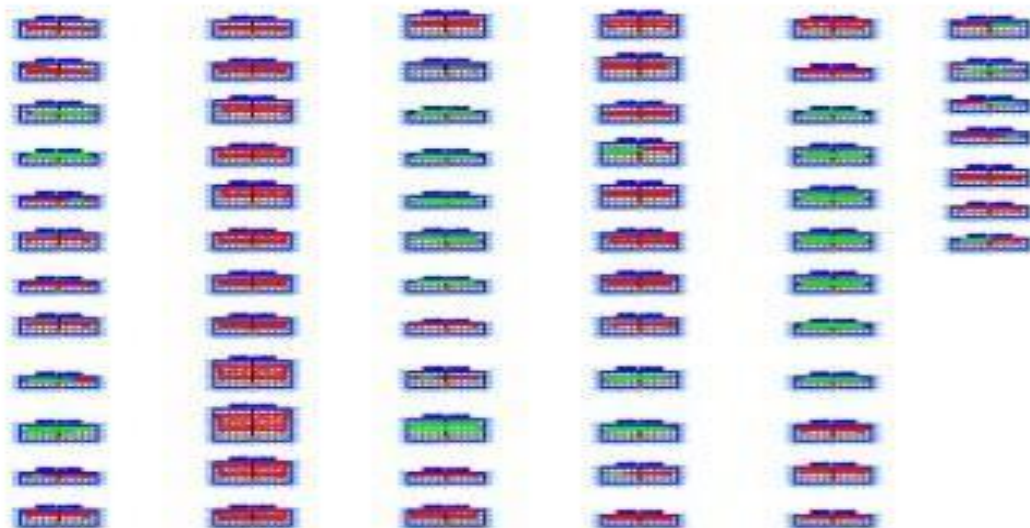
PLANTA DE PERFILES



AVENIDA ALFONZO UGARTE

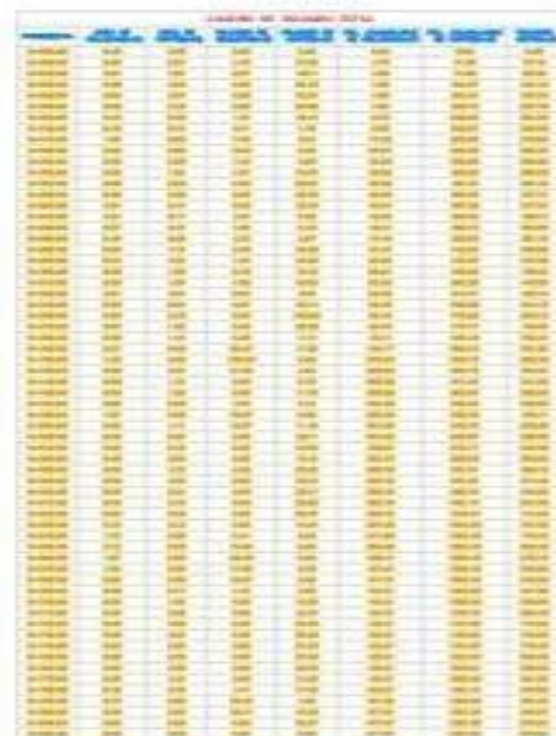
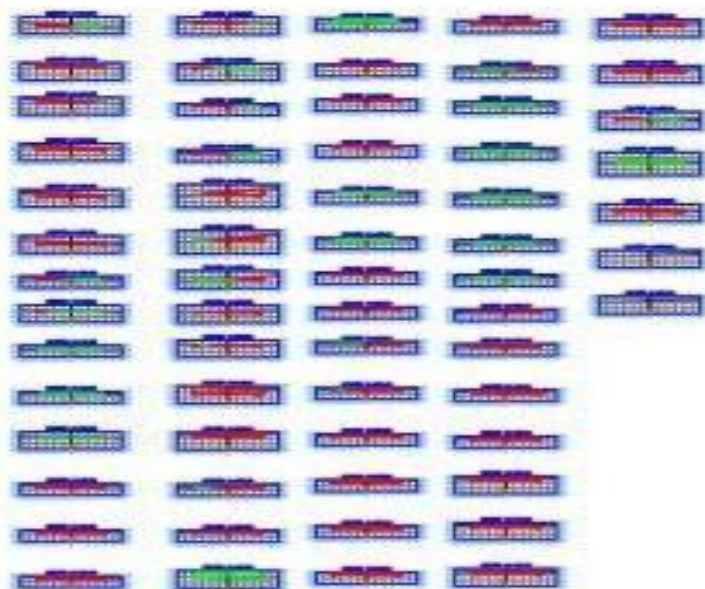
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO INSTITUTO TECNOLÓGICO ESCUELA DE INGENIERÍA DE VIAL			
PROYECTO	CONSTRUCCIÓN DE LA AVENIDA ALFONZO UGARTE	FECHA	2010
PROYECTISTA	ING. ALFONSO UGARTE	PROYECTISTA	ING. ALFONSO UGARTE
REVISOR	ING. ALFONSO UGARTE	REVISOR	ING. ALFONSO UGARTE
APROBADO	ING. ALFONSO UGARTE	APROBADO	ING. ALFONSO UGARTE
Ing. de la construcción y civil		T-01	

AVENIDA OLLANTA HUMALA



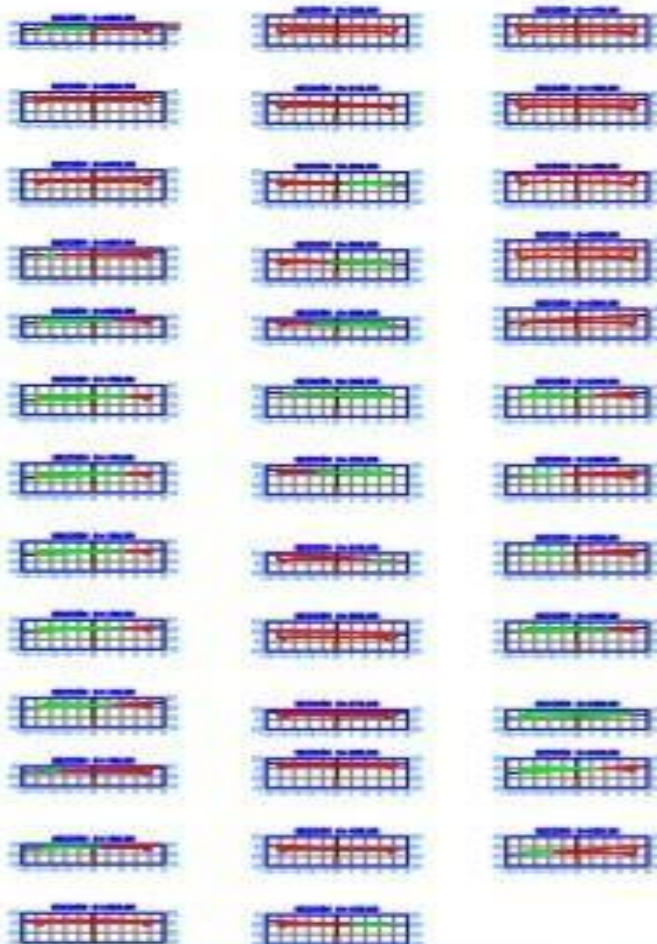
SECCIONES TRANSVERSALES

AVENIDA NICOLAS



SECCIONES TRANSVERSALES

AVENIDA JOSE



CALCULO DE VOLUMEN TOTAL

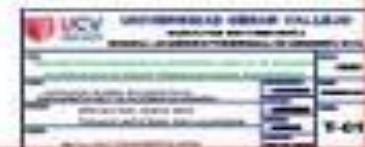
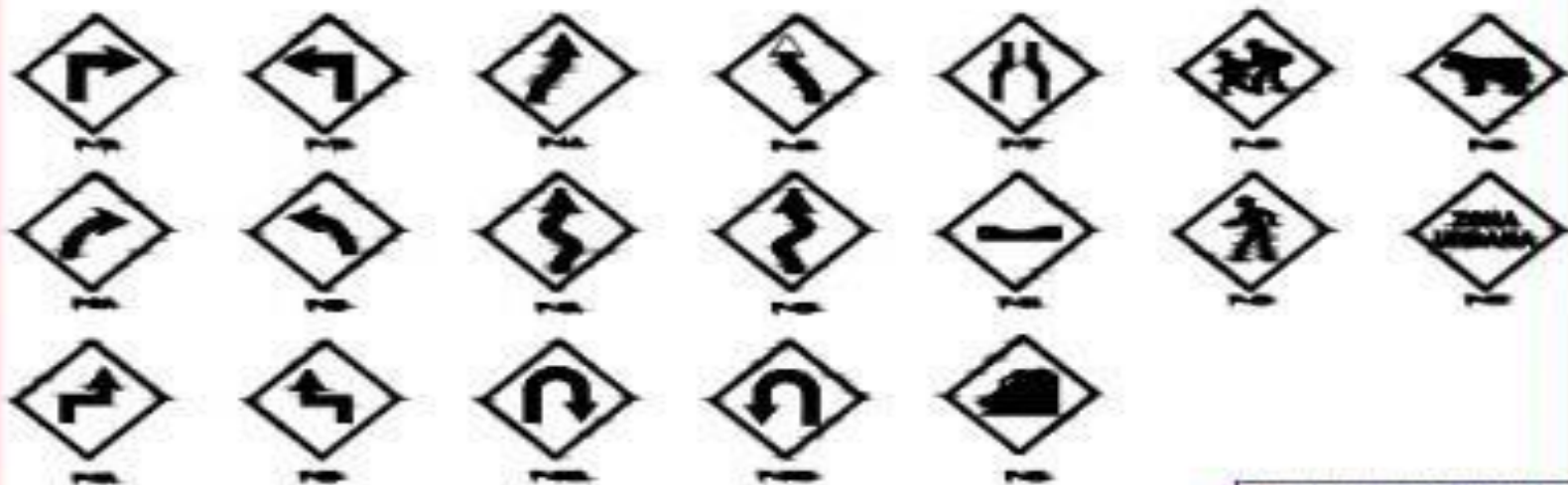
PROFUNDIDAD	AREA DE RELLENO (m ²)	AREA DE CORTADO (m ²)	VOLUMEN DE RELLENO (m ³)	VOLUMEN DE CORTADO (m ³)	VOL. ACUMULADO DE RELLENO (m ³)	VOL. ACUMULADO DE CORTADO (m ³)	VOLUMEN NETO (m ³)
0+000.00	0.17	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+060.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+080.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+100.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+120.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+140.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+160.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+180.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+200.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+220.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+240.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+260.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+280.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+300.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+320.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+340.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+360.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+380.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+400.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+420.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+440.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+460.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+480.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+500.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+520.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+540.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+560.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+580.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+600.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+620.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+640.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+660.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+680.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+700.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+720.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+740.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+760.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+780.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+800.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+820.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+840.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+860.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+880.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+900.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+920.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+940.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+960.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+980.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+1000.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

UNIVERSIDAD CESAR VALLE
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Nombre: _____
Código: _____
Fecha: _____

T-01

SEÑALES PREVENTIVAS



SEÑALES REGLAMENTARIAS



R - 15



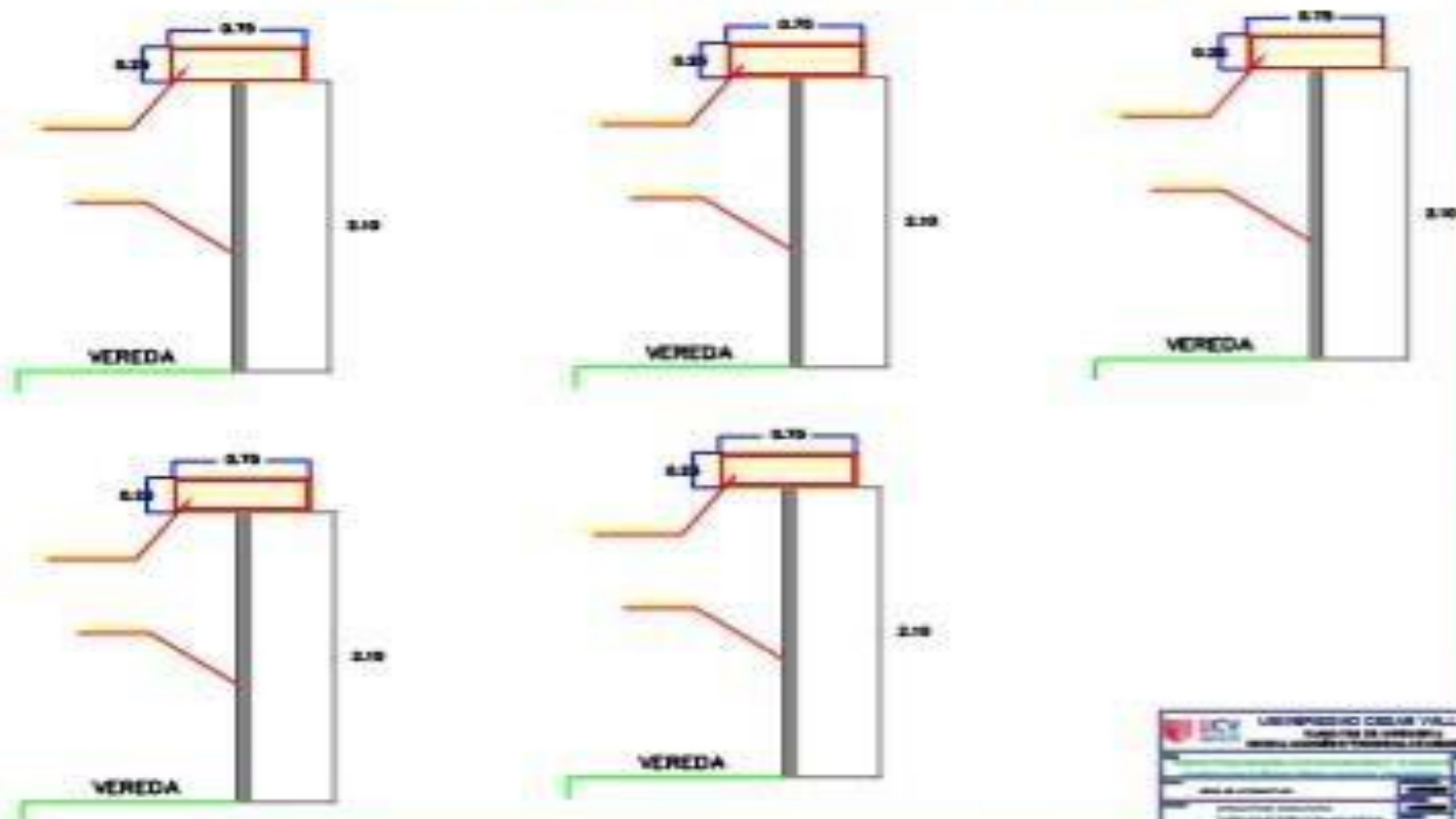
R - 30



R - 18

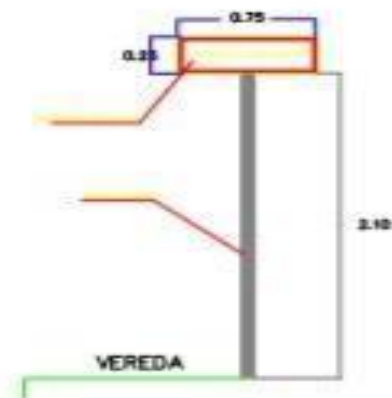
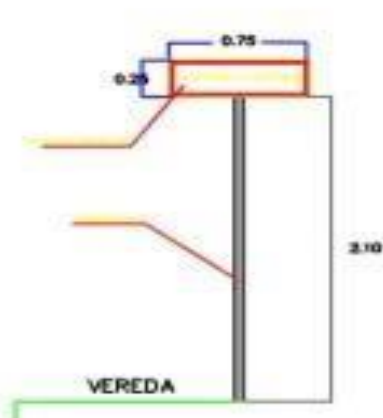


SEÑALES INFORMATIVAS



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
FACULTAD DE INGENIERÍA	
INGENIERÍA DE INGENIERÍA DE INGENIERÍA	
ALUMNO:	
GRUPO:	
FECHA:	
PROFESOR:	
TEMA:	T-4

SEÑALES INFORMATIVAS



 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO INSTITUTO TECNOLÓGICO AV. 28 de Julio 1001, Arequipa - Perú	
Proyecto: Señalización de Carreteras Fase: Diseño	Fecha: 2023-08-15 Hoja: 1 de 1
Autor: [Nombre] Revisor: [Nombre] Aprobado: [Nombre]	T-01

SEÑALES INFORMATIVAS

VEREDA

0.75

0.25

2.10

VEREDA

0.75

0.25

2.10

VEREDA

0.75

0.25

2.10

VEREDA

0.75

0.25

2.10

VEREDA

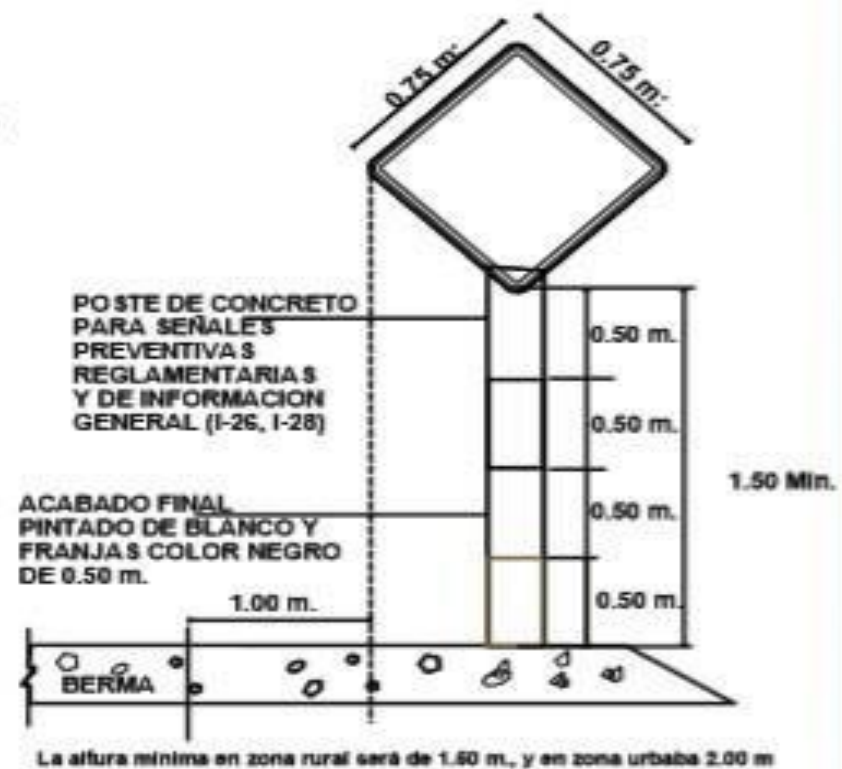
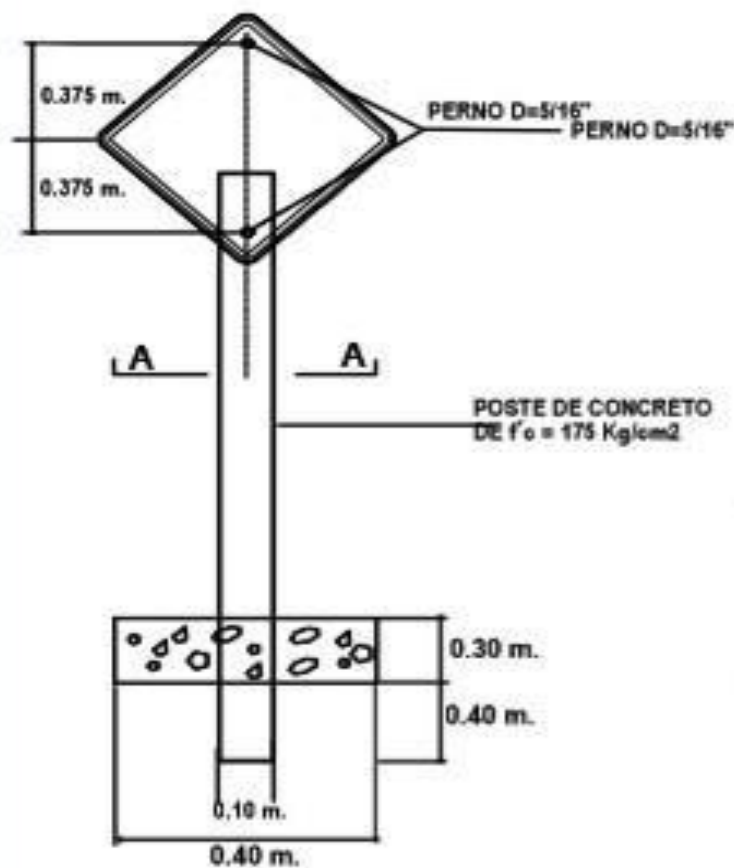
0.75

0.25


2.10

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
FACULTAD DE INGENIERÍA	
CARRERA DE INGENIERÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS	
Nombre del estudiante	
Apellido	
Nombre	
Matrícula	
Fecha	
Calificación	
T-01	

UBICACION DE SEÑALES PREVENTIVAS, REGLAMENTARIAS Y DE INFORMACION GENERAL CON RELACION AL BORDE DE LA VIA



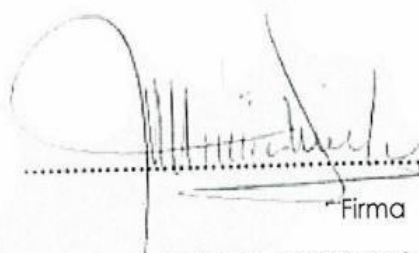
UCV	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Escuela de Ingeniería Civil	Escuela de Ingeniería Civil
Departamento de Ingeniería de Estructuras	Departamento de Ingeniería de Estructuras
Curso: Estructuras de Concreto	Curso: Estructuras de Concreto
Alumno: [Nombre]	Alumno: [Nombre]
Fecha: [Fecha]	Fecha: [Fecha]
Calificación: [Calificación]	Calificación: [Calificación]
Profesor: [Profesor]	Profesor: [Profesor]
T-01	T-01

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 2 de 5
--	---	---

Yo, MANUEL HUGO PUICAN CARREÑO, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo filial Chiclayo (precisar filial o sede). revisor (a) de la tesis titulada "PROPUESTA TÉCNICO ECONÓMICA DE PAVIMENTACIÓN URBANA EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DE CRUZ DEL MÉDANO - MÓRROPE, PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD", de (de la) MORALES PEZO, JESSICA MARIA Y TUÑOQUE SANTISTEBAN, ERIKA ALEJANDRINA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo 21 de Julio del 2017




 Firma

MANUEL HUGO PUICAN CARREÑO

DNI: 16519656



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo Erika Alejandrina Tuñegre Santisteban....., identificado con DNI
 N° 48419106 egresada de la Escuela de Ingeniería Civil....., de la
 Universidad César Vallejo, autorizo (☒), No autorizo (☐) la divulgación y
 comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:
Propuesta Técnica - Económica de pavimentación urbana en
las principales avenidas del Cruz del Médano - Morrope para
mejorar la transitabilidad.
;
 en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo
 estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art.
 33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....


 FIRMA

DNI: 48419106

FECHA: 07 de Noviembre..... del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	-------------------------------	--------	---	--------	-----------



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS
EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 07
Fecha : 31-03-2017
Página : 1 de 1

Yo Jessico Maña Morales Pezo, identificado con DNI
N° 71594181, egresada de la Escuela de Ingeniería Civil, de la
Universidad César Vallejo, autorizo (X), No autorizo () la divulgación y
comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:
Propuesta técnica - Económica de pavimentación urbano
en las principales avenidas del Críz del Médano - Morape
para mejorar la transitabilidad;
en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo
estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art.
33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

FIRMA

DNI: 71594181

FECHA: 07 de Noviembre del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

E.P DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

TUÑOQUE SANTISTEBAN, ERIKA ALEJANDRINA

INFORME TÍTULADO:

PROPUESTA TÉCNICA- ECONÓMICA DE PAVIMENTACIÓN URBANA EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DE CRUZ DEL MÉDANO – MÓRROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERA CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 27 DE SETIEMBRE DEL 2018

NOTA O MENCIÓN: APROBADA POR MAYORIA

A circular blue stamp from the 'DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN UCV CHICLAYO' is positioned over a handwritten signature in black ink. The signature is fluid and cursive, written over a horizontal line.

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

E.P DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

MORALES PEZO, JESSICA MARÍA

INFORME TÍTULADO:

PROPUESTA TÉCNICA- ECONÓMICA DE PAVIMENTACIÓN URBANA EN LAS PRINCIPALES AVENIDAS DE CRUZ DEL MÉDANO – MÓRROPE PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERA CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 27 DE SETIEMBRE DEL 2018

NOTA O MENCIÓN: APROBADA POR MAYORIA



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN